



Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Artes e Comunicação  
Programa de Pós-Graduação em Ergonomia - PPErg  
Mestrado Profissional em Ergonomia

João de Sousa Dionisio

**ESTUDO ERGONÔMICO DA INTERFACE  
DE LIVROS-TEXTO DIGITAIS DA EDITORA  
DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**

Recife

2016

JOÃO DE SOUSA DIONISIO

**ESTUDO ERGONÔMICO DA INTERFACE  
DE LIVROS-TEXTO DIGITAIS DA EDITORA  
DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO.**

Dissertação submetida ao Programa  
de Pós- Graduação em Ergonomia  
da Universidade Federal de Pernambuco,  
como requisito complementar para  
obtenção do Título de Mestre em  
Ergonomia, sob orientação do professor  
Marcelo Márcio Soares, Ph.D.

Recife

2016

Catálogo na fonte  
Bibliotecário Jonas Lucas Vieira, CRB4-1204

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| D592e | <p>Dionísio, João de Sousa</p> <p>Estudo ergonômico da interface de livros-texto digitais da editora da Universidade Federal de Pernambuco / João de Sousa Dionísio. – Recife, 2016.</p> <p>137 f.: il., fig.</p> <p>Orientador: Marcelo Márcio Soares.</p> <p>Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Artes e Comunicação. Design, 2017.</p> <p>Inclui referências e apêndices.</p> <p>1. Livro digital. 2. Usabilidade. 3. Avaliação de interface. 4. Acessibilidade. 5. Ergonomia. I. Soares, Marcelo Márcio (Orientador). II. Título.</p> <p>745.2 CDD (22. ed.)</p> | UFPE (CAC 2017-03) |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO  
PPERGO - PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ERGONOMIA

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA  
DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DO  
MESTRADO PROFISSIONALEM ERGONOMIA DE

**JOÃO DE SOUSA DIONÍSIO**

**“ESTUDO ERGONÔMICO DA INTERFACE DE LIVROS-TEXTOS DIGITAIS DA  
EDITORIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO”**

Área de Concentração: Ergonomia.

A comissão examinadora, composta pelos professores abaixo, sob presidência do primeiro, considera o (a) candidato (a) **JOÃO DE SOUSA DIONÍSIO**  
**aprovado**.

Recife, 30 de setembro de 2016.

---

Profª Dr. Marcelo Márcio Soares

---

Profº Dr. Amilton Arruda

---

Profª Solange Galvão Coutinho

***Meus sinceros agradecimentos ...***

Ao meu orientador prof. Marcelo Soares, por todas as orientações e incentivo para enfrentar o desafio de realizar esta pesquisa, possibilitando o meu desenvolvimento profissional na UFPE.

A todos os mestres que compõem o corpo docente do programa de Mestrado em Ergonomia.

À Sandra Chacon e Roberto Rocha, pelo inigualável apoio.

Aos 20 novos colegas de sala de aula pelos momentos que dividimos durante a jornada do mestrado.

Aos 15 participantes do experimento, sem os quais não seria possível esta pesquisa.

Aos meus companheiros de sala de trabalho, Denise Simões, Gilberto Santos e Elvira de Paula pela amizade.

Aos meus chefes, o imortal Lourival de Holanda, Marcos André e Rosenildo Marques pelo suporte.

À toda equipe que compõe a Editora Universitária da UFPE.

Emfim à Universidade Federal de Pernambuco pela oportunidade.

Meu muito obrigado!

*“O livro impresso é um objeto simbólico  
e não perde sua dimensão própria,  
pois é sinônimo de reflexão e prazer.”*

(BELLEI, 2002)

## RESUMO

Em um cenário onde a evolução tecnológica e a disseminação da informação ocorrem em ciclos de tempo cada vez menores, novas tecnologias surgem, permitindo que as mensagens sejam transmitidas de maneira eletrônica. No ano de 2011, o projeto UFPEBooks foi criado com o objetivo de disponibilizar os livros lançados pela Editora Universitária e dessa forma introduzir a instituição no universo dos livros digitais, o que é vital para o crescimento da informação e do conhecimento na Universidade Federal de Pernambuco. Pensando na importância da interface nesse processo de relação com o usuário, o objetivo geral deste estudo foi avaliar sua usabilidade e a satisfação dos usuários, recorrendo a um conjunto de técnicas de avaliação destinadas a revelar potenciais fraquezas e assim contribuir para o aprimoramento do Projeto UFPEBooks, gerando, a partir da perspectiva de especialistas e do público-alvo, um conjunto de recomendações que servirão como ferramentas de auxílio aos profissionais responsáveis pelo desenvolvimento de livros-texto digitais. Os fundamentos teóricos e metodológicos foram embasados nos Princípios Ergonômicos de Bastien e Scapin. Foi observada a atividade de navegação de quinze participantes e em seguida foram colhidas opiniões através de um questionário de satisfação. Os resultados apontaram importantes efeitos da interface gráfica no desempenho de navegação. Ficou constatado que nem sempre a interface oferecia informações claras e explícitas ao leitor. Estes aspectos levantados, a partir do ponto de vista de especialistas e do público-alvo, tiveram o importante papel de gerar recomendações de forma a minimizar problemas ergonômicos e de usabilidade.

**Palavras-chave:** Livro digital. Usabilidade. Avaliação de interface. Acessibilidade. Ergonomia.

## **ABSTRACT**

In a scenario where the technological development and the dissemination of information occurs in smaller and smaller time cycles, new technologies emerge enabling messages to be transmitted electronically. In 2011 the UFPEBooks project was created with the objective of providing the books published by the University Press department and thus enter the institution in the world of digital books, which is vital to the growth of information and knowledge at the Federal University of Pernambuco. Given the importance of the interface in this relationship with the user process, the aim of this study was to evaluate its usability and user satisfaction, using a set of evaluation techniques to reveal potential weaknesses and thus contribute to the improvement of UFPEBooks project, generating, from the of experts and user's perspective, a set of recommendations that will serve as support tools for professionals responsible for developing digital textbooks. The theoretical and methodological foundations were based on ergonomic principles of Bastien and Scapin. It was observed browsing activity of fifteen participants and then were collected opinions through a questionnaire of satisfaction. The results showed significant effects of the graphic interface in the navigation performance. It was found that not always the interface offered clear and explicit information to the reader. These raised issues, starting from the point of view of experts and the audience, had the important role of guiding recommendations in order to minimize ergonomic and usability problems.

**Keywords:** Digital book. Usability. Interface evaluation. Accessibility. Ergonomics.

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 – Exemplo de livros digitais portáteis                                                                     | 36 |
| Figura 2 – Exemplo de livro digital hipermídia Our Choice                                                           | 37 |
| Figura 3 – Dispositivos móveis de leitura (Hardware) Rocket book, Kindle, Ipad                                      | 43 |
| Figura 4 – Leitor BRAILLE                                                                                           | 48 |
| Figura 5 – Tocador DAISY                                                                                            | 49 |
| Figura 6 – Trajetória metodológica                                                                                  | 57 |
| Figura 7 – A interface FlipCreator do livro digital                                                                 | 59 |
| Figura 8 – Localização do estado inicial da tarefa. Menu onde se localiza o acesso para UFPEBooks                   | 63 |
| Figura 9 – Localização da opção “pesquisa”                                                                          | 64 |
| Figura 10 – Tela do formulário de pesquisa                                                                          | 64 |
| Figura 11 – Tela do resultado da pesquisa e link para visualização do livro                                         | 65 |
| Figura 12 – Tela com a visualização interface Flicreator e da capa do livro                                         | 65 |
| Figura 13 – Localização do Índice e indicação do capítulo 4                                                         | 66 |
| Figura 14 – Capítulo 4 e localização do ícone de pesquisa                                                           | 66 |
| Figura 15 – 1. Caixa de diálogo de Pesquisa, 2. Resultado da pesquisa, 3. Localização na página do texto solicitado | 67 |
| Figura 16 – Localização do ícone da ferramenta de destaque                                                          | 67 |
| Figura 17 – Tela exibindo 1. Caixa de diálogo Marcador, 2. Ícone Marcador                                           | 68 |
| Figura 18 – Localização do ícone de Início na barra de navegação                                                    | 68 |
| Figura 19 – Tela exibindo estado final da tarefa                                                                    | 69 |
| Figura 20 – Tela exibindo a função dos ícones da interface Flipcreator.                                             | 74 |
| Figura 21 – Tela inicial da interface UFPEBooks                                                                     | 75 |
| Figura 22 – Dados quantitativos em que critérios ergonômicos não foram obedecidos                                   | 78 |

## LISTA DE TABELAS

|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1 – Exemplo de medidas de usabilidade geral                          | 20 |
| Tabela 2 – Histórico do livro digital e dispositivos de leitura             | 33 |
| Tabela 3 – Diretrizes de design de hardware para dispositivos móveis        | 43 |
| Tabela 4 – Critérios ergonômicos desobedecidos na análise de navegabilidade | 76 |

## LISTA DE SIGLAS

|       |                                              |
|-------|----------------------------------------------|
| ABNT  | Associação Brasileira de Normas Técnicas     |
| ANSI  | <i>American National Standards Institute</i> |
| CSS   | <i>Cascading Style Sheets</i>                |
| DAiSY | <i>Digital Accessible Information System</i> |
| DRM   | <i>Digital Rights Management</i>             |
| DTBs  | <i>Digital talking books</i>                 |
| ENEM  | Exame Nacional do Ensino Médio               |
| ePub  | <i>Electronic Publication</i>                |
| HTML  | Hypertext Markup Language                    |
| IHC   | Interação Humano-Computador                  |
| OPS   | <i>Open Publication Structure</i>            |
| PDF   | <i>Portable Document Format</i>              |
| SIGA  | Sistema de Informações e Gestão Acadêmica    |
| TI    | Tecnologia da Informação                     |
| UFPE  | Universidade Federal de Pernambuco           |
| XML   | <i>Extensible Markup Language</i>            |
| W3C   | <i>World Wide Web Consortium</i>             |

## SUMÁRIO

|       |                                                           |    |
|-------|-----------------------------------------------------------|----|
| 1     | <b>INTRODUÇÃO</b>                                         | 14 |
| 1.1   | <b>Breve histórico da Editora Universitária da UFPE</b>   | 14 |
| 1.2   | <b>A Editora da UFPE e o livro digital</b>                | 15 |
| 1.3   | <b>Definição do problema</b>                              | 15 |
| 1.4   | <b>Objetivos da pesquisa</b>                              | 16 |
| 1.5   | <b>Contribuição</b>                                       | 16 |
| 1.6   | <b>Estrutura da Dissertação</b>                           | 17 |
| 2     | <b>REFERENCIAL TEÓRICO</b>                                | 18 |
| 2.1   | <b>Breve História da Ergonomia</b>                        | 18 |
| 2.1   | <b>Conceituando Ergonomia</b>                             | 18 |
| 2.2   | <b>Conceitos e objetivos da usabilidade</b>               | 20 |
| 2.3   | <b>Usabilidade de livros digitais</b>                     | 28 |
| 2.4   | <b>Abordagem de projeto centrado no usuário</b>           | 29 |
| 2.5   | <b>O livro digital</b>                                    | 30 |
| 2.5.1 | Características e conceitos dos livros digitais           | 35 |
| 2.5.2 | Software, Normas e Formatos                               | 39 |
| 2.5.3 | Características e conceitos dos dispositivos de leitura   | 41 |
| 2.5.4 | Diretrizes de design de hardware para dispositivos móveis | 43 |
| 2.6   | <b>Análise das tecnologias emergentes</b>                 | 45 |
| 2.7   | <b>Acessibilidade em ambientes digitais</b>               | 45 |
| 2.7.1 | Formatos de livro digitais com acessibilidade             | 48 |
| 3     | <b>METODOLOGIA</b>                                        | 51 |
| 3.1   | <b>Definição da Metodologia adotada</b>                   | 51 |
| 3.2   | <b>Planejamento das condições de estudo</b>               | 55 |
| 3.3   | <b>Definição da amostra de participantes</b>              | 55 |
| 3.3.1 | Características da amostra                                | 55 |
| 3.4   | <b>Trajetória metodologia</b>                             | 56 |

|       |                                                       |     |
|-------|-------------------------------------------------------|-----|
| 3.4.1 | Definição da tarefa                                   | 57  |
| 3.4.2 | Avaliação                                             | 59  |
| 3.4.3 | Estudo Piloto                                         | 59  |
| 3.4.4 | Realização da análise de navegabilidade               | 60  |
| 3.4.5 | Etapas das observações sistemáticas                   | 61  |
| 3.4.6 | Diagnóstico                                           | 69  |
| 4     | <b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>                        | 71  |
| 4.1   | <b>Compilação dos resultados na pesquisa</b>          | 71  |
| 4.2   | <b>Análise de usabilidade intrínseca</b>              | 71  |
| 4.3   | <b>Características da interface gráfica analisada</b> | 73  |
| 4.4   | <b>Resultados da análise de navegabilidade</b>        | 76  |
| 4.5   |                                                       | 83  |
| 4.6   |                                                       | 84  |
| 5     | <b>CONCLUSÃO</b>                                      | 85  |
| 5.1   | <b>A revisão de literatura</b>                        | 85  |
| 5.2   | <b>Respostas às questões norteadoras</b>              | 86  |
| 5.3   | <b>Recomendações</b>                                  | 87  |
| 5.4   | <b>Limitações do Estudo</b>                           | 88  |
|       | <b>Indicação para estudos futuros</b>                 | 89  |
|       | <b>REFERÊNCIAS</b>                                    | 89  |
|       | <b>APÊNDICE A</b>                                     | 94  |
|       | <b>APÊNDICE B</b>                                     | 100 |
|       | <b>APÊNDICE C</b>                                     | 103 |
|       | <b>APÊNDICE D</b>                                     | 104 |
|       | <b>APÊNDICE E</b>                                     | 106 |
|       | <b>APÊNDICE F</b>                                     | 108 |
|       | <b>APÊNDICE G</b>                                     | 122 |

## **1 | INTRODUÇÃO**

Atualmente a tecnologia digital está cada vez mais convergente e a sociedade cada vez mais adepta a conteúdos digitais em adição ao conhecimento no formato impresso. Isto trouxe significativas alterações no que se refere às questões didático-pedagógicas. Os livros digitais oferecem diversas vantagens ergonômicas em relação aos livros convencionais de papel, tais como, legibilidade, com a possibilidade de aumentar o tamanho da fonte, o imediatismo para acessar a obra, desde que ele esteja disponível em formato eletrônico. Além disso, estes dispositivos são uma boa escolha para realização de revisões.

Esta pesquisa visa, através de uma abordagem pelas qualidades esperadas das interfaces e a partir da perspectiva do usuário, contribuir para o aprimoramento do Projeto UFPEBooks implantado na Editora Universitária da Universidade Federal de Pernambuco. Assim, gerar, a partir da perspectiva do usuário, um conjunto de recomendações que servirão como ferramentas de auxílio para profissionais responsáveis pelo desenvolvimento de livros-texto digitais.

### **1.1 Breve histórico da Editora Universitária da UFPE**

De acordo com a Associação Brasileira das Editoras Universitárias (ABEU), o Brasil possui cento e dezoito editoras universitárias associadas, dentre elas figura a Editora da Universidade Federal de Pernambuco, a mais antiga do país e também uma das mais produtivas. Fundada em 1955, como parte da estrutura da Reitoria da antiga Universidade do Recife, sob a designação de Imprensa Universitária, foi convertida a partir de 1968, em Órgão Suplementar da Universidade Federal de Pernambuco. Tornou-se responsável pelo apoio à produção intelectual dos docentes e pesquisadores da Universidade e pela impressão de publicações diversas, como livros, periódicos, entre outros materiais. Todos os trabalhos realizados pela Editora Universitária são realizados nas dependências de um parque gráfico próprio, o que garante a adoção de preços competitivos no mercado editorial. Desde a sua fundação, 1.538 títulos já foram publicados. Dentre os quais 331 em formato digital. Hoje a Editora Universitária da Universidade Federal de Pernambuco encontra-se o mais distante possível dos arcaicos modelos estatais, investindo na automação de seu funcionamento e no redimensionamento de suas técnicas de gestão, buscando

parcerias condizentes a sua política editorial e em função do seu objetivo principal: publicar a produção intelectual da Universidade Federal de Pernambuco, no âmbito do Ensino, da Pesquisa e da Extensão.

## **1.2 A Editora da UFPE e o livro digital**

Em um cenário onde a evolução tecnológica e a disseminação da informação e suas formas se dão num panorama de rápidas transformações em ciclos de tempo cada vez menores, aparecem inúmeras linhas de pensamento e as novas tecnologias surgem permitindo que as mensagens sejam transmitidas de maneira eletrônica.

Sendo assim foi idealizado no ano de 2011 o projeto UFPEBooks, que tem como objetivo disponibilizar a visualização do conteúdo por completo dos livros digitais lançados pela Editora UFPE e dessa fazer com que a instituição ingresse no universo dos livros digitais, acompanhando uma evolução tecnológica que é vital para o crescimento da Universidade Federal de Pernambuco.

## **1.3 Definição do problema**

O pesquisador considera neste estudo detectar problemas ergonômicos e assim gerar recomendações de forma a minimiza-los. Fornecendo suporte e propondo elementos de alteração na interface, a fim de otimizar a usabilidade. Tais problemas foram identificados inicialmente devido aos seguintes fatores:

1- Nos dias atuais o processo utilizado para confecção dos livros digitais na Editora da UFPE ocorre a partir do projeto de *design* realizado especificamente para livros no formato impresso. Onde as devidas recomendações para a produção de um livro digital não são propriamente aplicadas;

2- A adoção pelo projeto UFPEBooks de uma interface comercial de leitura do livro digital até então não foi avaliada quanto a sua usabilidade e acessibilidade.

## **1.4 Objetivos da pesquisa**

A partir de perguntas como: A interface adotada pela instituição prima pela eficácia e eficiência?; De que forma a usabilidade favorece ou dificulta o desempenho dos usuários?

Sendo assim esta pesquisa tem como objetivo geral realizar um estudo dissertativo através da avaliação da usabilidade da interface de livros-texto digitais considerando a qualidade técnica nas suas dimensões intrínsecas, quando se busca por meio de uma análise realizada por especialistas, e extrínsecas, onde ocorre a interação do usuário com a interface por meio de uma observação de navegabilidade.

Entretanto para tal alcance, faz-se necessário atingir alguns objetivos específicos, pois esses trarão informações preliminares indispensáveis para alcançar o objetivo central. São eles:

- 1 - Identificar as principais características do processo de interação no uso de livros-texto digitais;
- 2 - Avaliar e detectar problemas de usabilidade;
- 3 - Conceder recomendações de usabilidade para a interface de livros-texto digitais.

## **1.5 Contribuição**

Esta pesquisa visa contribuir para o aprimoramento do Projeto UFPEBooks gerando, a partir da perspectiva do usuário, um conjunto de recomendações que servirão como ferramentas de auxílio aos profissionais responsáveis pelo desenvolvimento de livros-texto digitais. Dessa forma, revelar problemas ocultos, confirmar suposições ou mesmo convencer a instituição sobre mudanças, dando origem a uma cultura organizacional que preze a utilização da informação e a melhoria continuada.

## 1.6 Estrutura da Dissertação

Esta dissertação está dividida em cinco capítulos. No primeiro capítulo temos a introdução da pesquisa. O segundo capítulo, é dedicada à fundamentação teórica a respeito da Ergonomia, usabilidade e os princípios ergonômicos para interface humano-computador e a revisão de literatura relevante à definição e características dos livros digitais e a questão da acessibilidade. No terceiro capítulo, temos definidas as metodologias de avaliação de interfaces digitais, e o detalhamento da trajetória metodológica empregada neste estudo. No quarto capítulo, são descritos e discutidos os resultados obtidos a partir da aplicação dos métodos. Por fim, no quinto capítulo é apresentada a conclusão, suas considerações e sugestões para estudos posteriores.

Conforme visto, este estudo tem como objetivo analisar a interface *online* do acervo digital da Editora Universitária da UFPE, composta pela página inicial de busca de títulos e a interface do livro aberto para leitura. Deve ficar claro que este estudo de usabilidade tem como foco principal a opinião do usuário a partir das questões abordadas, compreendendo que a base fundamental da usabilidade continua sendo a facilidade de uso quando se interage com o produto.

No próximo capítulo temos o referencial teórico que busca especificamente temas fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho, ou seja, conceitos da ergonomia e dos livros digitais, bem como usabilidade de interfaces.

## 2 | REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Breve História da Ergonomia

Muitas referências bibliográficas marcam as origens da Ergonomia na pré-história, a partir do design de ferramentas manuais. Contudo, Sanders e McCormick (1993) sustentam que o desenvolvimento da Ergonomia está intrinsecamente ligado ao desenvolvimento da tecnologia e, como tal, ao início da revolução industrial no final do século XIX e início do século XX.

De acordo com a IEA – *International Ergonomics Association* (<http://www.iea.cc>) foi após a Segunda Guerra Mundial que a ergonomia organizada teve seu início. Na guerra, a complexidade da tecnologia havia alcançado um nível no qual as habilidades e capacidades dos operadores se tornaram limitada. Engenheiros psicólogos e fisiólogos uniram-se para adequar equipamentos, ambientes e tarefas aos operadores que se viam em condições ambientais bastante desfavoráveis.

Segundo Lida (2005) a ergonomia teve seu nascimento oficial em 12 de julho de 1949 e o termo “ergonomia” foi oficializado em 1950 com a fundação da primeira sociedade de Ergonomia - Ergonomics Research Society.

Soares (2004) apresenta a evolução da Ergonomia da seguinte maneira:

Anos 1950 – representaram a década da Ergonomia militar;

Anos 1960 – década da Ergonomia industrial;

Anos 1970 – representaram a década da Ergonomia de consumo;

Anos 1980 – década da Ergonomia de software e da interação humano-computador;

Anos 1990 - década da Ergonomia organizacional e cognitiva;

E a primeira década do século XXI caracterizará a era da comunicação global e da eco-Ergonomia.

### 2.2 Conceituando Ergonomia

No Brasil a Associação Brasileira de Ergonomia ([www.abergo.org.br](http://www.abergo.org.br)) adota a seguinte definição:

Ergonomia é o estudo do relacionamento entre o homem e seu trabalho, equipamento, ambiente e particularmente, a aplicação dos conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia na solução dos problemas que surgem desse relacionamento.

Derivada do grego *ergon* (trabalho) e *nomos* (leis) para denotar a ciência do trabalho, a ergonomia tem como objetivo:

Sempre a melhor adequação ou adaptação possível do objeto aos seres vivos em geral. Sobretudo, no que diz respeito à segurança, ao conforto e à eficácia de uso ou de operacionalidade dos objetos, mais particularmente, nas atividades e tarefas humanas (GOMES FILHO, 2003).

Tendo uma visão ampla, a ergonomia abrange planejamento, projeto e avaliação se estendendo a todos os aspectos da atividade humana.

Os ergonomistas trabalham em domínios especializados, abordando características específicas do sistema:

- a) Ergonomia Cognitiva – se baseia na análise da tarefa que o sujeito desenvolve, a fim de verificar a lógica de utilização e os recursos utilizados para a resolução de problemas, envolvendo os processos mentais (percepção, atenção, cognição, controle motor, armazenamento e recuperação da memória) e como eles atingem a interação entre o homem e o sistema que o envolve.
- b) Ergonomia Organizacional – referente à otimização de sistemas sócio-técnicos, incluindo suas estruturas organizacionais, políticas e processos. São tópicos importantes comunicação, gerenciamento de recursos humanos, projeto do trabalho, novos paradigmas de trabalho, organizações virtuais, teletrabalho e gerência de qualidade.
- c) Ergonomia e Interação Humano-Computador - Segundo Scapan (1993) citado por Cybis (2007) a Interação Humano-Computador (IHC) é a área da ergonomia que estuda formas de aumentar a compatibilidade entre características comportamentais humanas e o processamento/representação da informação pelo computador. Ou seja, a disciplina que estuda a interação entre o ser humano e a máquina através da interface apresentada em sistemas computacionais.

O estudo sobre a interação humano-computador (IHC) não é recente, mas acentuou-se nos últimos anos com o avanço dos computadores, e visa facilitar a utilização de sistemas computacionais. De acordo com Preece, Rogers e Sharp (2005), a interação-humano-computador importa-se com o design, a avaliação e a implementação de sistemas computacionais interativos para o uso humano e com o estudo de fenômenos importantes, produzindo assim, sistemas utilizáveis e seguros, como também sistemas funcionais. Esses objetivos podem ser resumidos em desenvolver ou melhorar segurança, efetividade, utilidade, eficiência e usabilidade. Para isto é necessário que o processo de interação humano-computador passe por um processo de avaliação, a fim de identificar possíveis problemas, bem como servir de retroalimentação para o desenvolvimento.

## 2.2 Conceitos e objetivos da usabilidade

De acordo com a ISO 9241 a usabilidade é definida “como a capacidade que um sistema interativo oferece ao seu usuário, em um determinado contexto de operação, para a realização de tarefas, de maneira eficaz, eficiente e agradável” (CYBIS, 2010). Tais medidas de usabilidade são apresentadas na ISO 9241:11 encontram-se resumidas na tabela 1.

**Tabela 1** – Exemplo de medidas de usabilidade geral

| Objetivos da usabilidade | Medidas de eficácia                                      | Medidas de eficiência                    | Medidas de satisfação     |
|--------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------|
| Usabilidade global       | Porcentagem de objetivos alcançados                      | Tempo para completar uma tarefa          | Escala de satisfação      |
|                          | Porcentagem de usuários completando a tarefa com sucesso | Tarefas completadas por unidade de tempo | Frequência de uso         |
|                          | Média de acurácia de tarefas completadas                 | Custo monetário de realização da tarefa  | Frequência de reclamações |

Fonte: Norma ISO 9241:11.

Os problemas de usabilidade são os que estão relacionados com o diálogo humano-computador e que afetam a habilidade do *software* em permitir que o usuário alcance, facilmente, suas metas de interação com o sistema (SANTA ROSA, MORAES 2008).

Para Jordan (1998) o termo usabilidade pode ser considerado como o quanto é fácil utilizar um determinado produto. Este termo 'usabilidade' foi utilizado inicialmente em algum período entre o final da década de 70 e início dos anos 80. Os primeiros trabalhos acerca da usabilidade aplicavam-se em sistemas computacionais utilizados em um contexto de escritório/comercial. Isto significa que se dava geralmente ênfase aos aspectos funcionais da usabilidade. Ou seja, a usabilidade foi originalmente estudada como o grau de eficiência e eficácia no uso do produto para um grupo específico de usuários, tarefas, ferramentas e ambientes (JORDAN, 1998).

Ao se considerar o ser humano como elemento fundamental, a tecnologia deve servir para atender as necessidades e características humanas. Nesse sentido, destaca-se que a tecnologia não existe isoladamente, há o usuário que é influenciado por ela e que também a influencia em um ciclo iterativo de uso (SANTOS, 2000).

Para Nielsen (2012), a usabilidade é um atributo qualitativo que determina quão fácil para o usuário é usar as interfaces. O termo usabilidade também se refere aos métodos para melhorar a facilidade do uso durante o processo de design.

O enfoque da avaliação preditiva de Nielsen (2006) propõe um conjunto de dez heurísticas de usabilidade:

#### 1 - Visibilidade do estado do sistema

O sistema sempre deve manter os usuários informados a respeito do que está acontecendo através de resposta apropriada dentro de um tempo razoável.

#### 2 - Mapeamento entre o sistema e o mundo real

O sistema deve falar a linguagem do usuário, com palavras, frases e conceitos familiares para o usuário ao invés de termos orientados ao sistema.

### 3 - Liberdade e controle ao usuário

Usuários frequentemente escolhem funções no sistema por engano e precisarão de uma saída clara de situações indesejada. Suporte a desfazer e refazer.

### 4 - Consistência e padrões

Os usuários não precisam adivinhar que diferentes palavras, situações ou ações significam a mesma coisa. Siga as convenções da plataforma.

### 5 - Prevenção de erros

Ainda melhor do que boas mensagens de erro é um projeto cuidadoso que impede que em primeiro lugar esse erro possa ocorrer. Eliminando as condições passíveis de erros ou verificá-las, apresentado aos usuários uma opção de confirmação antes de se comprometerem com uma determinada ação.

### 6 - Reconhecer em vez de relembrar

Minimizar a carga de memória do usuário tornando objetos, ações e opções visíveis. O usuário não deve ter que se lembrar da informação de uma parte do diálogo para outra. Instruções de uso do sistema devem estar visíveis e serem facilmente recuperáveis quando necessário.

### 7 - Flexibilidade e eficiência de uso

Aceleradores – invisíveis para o usuário novato – podem frequentemente acelerar a interação para o usuário experiente, que o sistema pode atender a ambos os usuários inexperientes e experientes. Permitir aos usuários personalizar ações frequentes.

### 8 - Design estético e minimalista

Os diálogos não devem conter informações irrelevantes ou raramente necessárias. Cada unidade extra de informação em um diálogo compete com as unidades relevantes de informação e diminui sua visibilidade relativa.

## 9 - Suporte para o usuário reconhecer, diagnosticar e recuperar erros

Mensagens de erros devem ser expressas em linguagem clara (sem códigos), indicar com precisão o problema e construtivamente sugerir uma solução.

## 10 - Ajuda e documentação

Mesmo que um sistema possa ser usado sem documentação, pode ser necessário fornecer uma ajuda e documentação. Qualquer informação deve ser fácil de ser pesquisada, com foco na atividade do usuário, lista de passos concretos a serem realizados, e não ser muito grande.

Para Bastien e Scapin (1993), citado por Cybis (2007), “Critérios ergonômicos constituem um conjunto de qualidades ergonômicas que as interfaces humano-computador deveriam apresentar.” Eles mostraram que seus critérios proporcionam o aumento da sistematização dos resultados das avaliações de usabilidade de uma dada interface. Obtendo desta forma resultados parecidos, mesmo quando diferentes especialistas empregam esta ferramenta como avaliação. Os oito critérios e seus subconjuntos são:

### 1 - Condução

É a qualidade da interface que recebe bem seus usuários novatos. Devendo aconselhar, orientar, informar e conduzir na interação do sistema.

#### 1.1 - Convite

Diz respeito às informações que permitem ao usuário identificar o estado ou no qual ele se encontra na interação, suas alternativas e ferramentas de ajuda.

#### 1.2 - Agrupamento

Visa facilitar a vida de todo tipo de usuário, a serviço da intuitividade da interface, seja ele novato ou experiente.

##### 1.2.1 - Agrupamento e distinção por localização

Qualidade que caracteriza o software organizado espacialmente, permitindo ao usuário perceber rapidamente os grupamentos a partir da localização das informações nas interfaces.

#### 1.2.3 - Agrupamento e distinção por formato

Esta é a qualidade do software graficamente organizado, que permite ao usuário perceber rapidamente as similaridades ou diferenças entre informações a partir da forma gráfica dos componentes da interface.

#### 1.3 - Legibilidade

Qualidade a serviço de todos, mas particularmente das pessoas idosas e com problemas de visão (brilho do caractere, contraste letra/fundo, tamanho da fonte, espaçamento entre palavras, espaçamento entre linhas, espaçamento de parágrafos, comprimento da linha etc).

#### 1.4 - Feedback imediato

Relata ao usuário o recebimento de todas as entradas por ele efetuadas.

### 2 - Carga de trabalho

Este critério principal se aplica a um contexto de trabalho intenso e repetitivo. Interfaces devem ser econômicas sob o ponto de vista cognitivo e motor.

#### 2.1 - Brevidade

O software ergonômico deve respeitar a capacidade de trabalho perceptivo, cognitivo e motor do usuário, tanto para entradas e saídas individuais quanto para conjuntos de entradas.

##### 2.1.1 - Concisão

Deve minimizar a carga perceptiva, cognitiva e motora associada à realização de saídas e entradas individuais.

##### 2.1.2 - Ações mínimas

Minimiza e simplifica um conjunto de ações necessárias para o usuário alcançar uma meta ou realizar uma tarefa.

## 2.2 - Densidade informacional

Diz respeito à carga de trabalho do usuário, de um ponto de vista perceptivo e cognitivo, com relação ao conjunto total de itens de informação apresentados, e não a cada elemento ou item individual.

## 3 - Controle explícito

Define-se em dois critérios elementares: ações explícitas do usuário e controle do usuário.

### 3.1 - Ações explícitas do usuário

Esse critério se refere à ligação explícita que deve existir entre uma ação do usuário e um processamento do sistema. O computador deve executar somente aquilo que o usuário quiser e somente quando ele ordenar.

### 3.2 - Controle do usuário

O critério controle do usuário se aplica durante a realização de ações longas, sequenciais e de tratamento demorado.

## 4 - Adaptabilidade

A interface deve propor maneiras variadas de realizar as tarefas.

### 4.1 - Flexibilidade

Aplica-se quando há grande variabilidade de estratégias e de condições de contexto para a realização de uma tarefa.

### 4.2 - Consideração da experiência do usuário

O software deve ser usado tanto por novatos como por experientes, que não têm as mesmas necessidades de informação e diálogo.

## 5 - Gestão de erros

Diz respeito a todos os mecanismos que permitem evitar ou reduzir a ocorrência de erros e que favoreçam sua correção.

### 5.1 - Proteção contra os erros

Mecanismos empregados para detectar e prevenir os erros de entradas de dados ou de comandos.

### 5.2 - Qualidade das mensagens de erro

Refere-se à pertinência, à legibilidade e à exatidão da informação dada ao usuário sobre a natureza do erro cometido e sobre as ações a serem executadas para corrigi-lo.

### 5.3 - Correção dos erros.

Diz respeito aos meios colocados à disposição do usuário com o objetivo de permitir a correção de seus erros.

## 6 - Homogeneidade/Consistência

Padronização das interfaces a fim de manter a coerência. São conservadas idênticas em contextos idênticos e diferentes para contextos diferentes.

## 7 - Significado de códigos e denominações

Diz respeito à adequação entre o objeto ou a informação apresentada ou pedida e sua referência na interface.

## 8 - Compatibilidade

Trata-se de um tipo de consistência externa entre aplicativos de um mesmo ambiente.

Norman (2013) argumenta que o desenvolvimento de produtos centrado no ser humano é o processo que se deve iniciar com usuários e suas necessidades, ao invés de se iniciar com a tecnologia. A tecnologia é o objetivo que serve ao usuário,

por meio de sua adequação à tarefa. Se existir alguma complexidade, esta deve ser a complexidade inerente à tarefa e não à ferramenta.

Os princípios descritos por Norman (2013) são:

### 1 - Visibilidade

Quanto mais visíveis forem as funções, mais os usuários saberão como proceder.

### 2 - Feedback

Refere-se ao retorno da informação da ação que foi feita e do que foi realizado pelo usuário.

### 3 - Restrições

Determina como delimitar o tipo de interação que pode ocorrer em determinado momento. As restrições podem ser classificadas em três categorias: física, lógica e cultural.

### 4 - Mapeamento

Termo técnico que significa o relacionamento entre duas coisas. Quase todos os produtos necessitam de algum mapeamento entre controles e seus movimentos e os resultados no mundo;

### 5 - Consistência

Refere-se a projetar interfaces, de modo que tenham operações semelhantes e que utilizem elementos semelhantes para realização de tarefas similares;

### 6 - Affordance

Quando são fornecidas indicações para operações de objetos. Os objetos simples não devem precisar de rótulos ou instruções, já os objetos complexos podem exigir explicações.

### 2.3 Usabilidade de livros digitais

Para desenvolver um livro digital educativo útil, muitas coisas têm de ser consideradas, tais como os padrões de leitura e acessibilidade para diferentes tipos de usuários. Quanto à usabilidade é muito importante que os livros digitais possuam sistemas interativos e, conseqüentemente, sejam projetados pensando nas necessidades de seus usuários. Avaliar a usabilidade envolve analisar se os sistemas são eficazes, eficientes e seguros para o uso; fácil de aprender e lembrar; e ter uma boa utilidade (PREECE, ROGERS E SHARP 2005).

Qualquer sistema interativo, como o livro digital, tem de ser avaliado para determinar sua usabilidade, bem como a sua utilidade. Tal avaliação não se preocupa apenas com a avaliação da interface com o usuário, mas também tem como objetivo analisar se o sistema pode ser usado de forma eficiente para atender as necessidades de seus usuários que, no caso dos livros digitais educacionais são professores e alunos. A avaliação proporciona a oportunidade para coletar informações valiosas sobre as decisões de *design*. No entanto, para ser bem sucedida a avaliação tem de ser cuidadosamente planejada e preparada para que os desenvolvedores coletem dados adequados e confiáveis, para assim tirar conclusões relevantes.

Os aspectos associados à usabilidade, envolvendo tanto a interatividade como a navegabilidade, demonstraram que os livros digitais, enquanto produtos culturais continuam atrelados aos padrões dos livros impressos. Observando a baixa utilização dos recursos interativos fica reforçada a ideia de que os livros digitais acrescentam muito pouco à arquitetura do livro impresso, já que a base não utiliza todo o potencial das tecnologias eletrônicas para promover a interação com o usuário e o atendimento às suas necessidades.

A utilização de imagens é fundamental para ampliar a apropriação do conteúdo, sendo assim outro fator importante para aferir a usabilidade dos livros digitais é a iconografia. Descrito por Araújo (2000), o termo se origina do grego *eikonographía* (imagem, desenho, descrição) e é definido como “documentação visual que constitui ou complementa determinado texto”. A iconografia em ambiente digital também diz respeito aos ícones que funcionam como facilitadores à

navegação do usuário pela interface dos aplicativos na Internet. O quesito interatividade representa a interação do usuário com a interface dos aplicativos em ambiente digital através de mecanismos que permitam uma maior participação do usuário com o sistema.

## **2.4 A abordagem de projeto centrado no usuário**

Para Meister e Enderwick (2002) a tecnologia não existe isoladamente, pois o usuário a influencia e vice-versa, acarretando num ciclo interativo de uso.

Na visão da Ergonomia, o usuário compreende o trabalhador, o operador, instrutor, o consumidor, no ócio, no trabalho ou no lazer. Moraes e Mont'Alvão (2003) ressaltam que a ênfase da Ergonomia moderna tem sido investigar o operador e o ambiente como parceiros dentro do sistema de trabalho, ou seja, em sua totalidade.

De acordo com Norman (1999), o desenvolvimento de produto centrado no ser humano é o processo iniciado com usuários e suas necessidades ao invés da tecnologia. A tecnologia é o objetivo que serve o usuário por meio de sua adequação à tarefa.

A partir desta concepção tem-se que qualquer sistema deva ser projetado a partir do ponto de vista do usuário. Deve-se ter em mente, ainda, que esse usuário traz para o sistema uma série de atributos, como fraquezas, qualidades, experiências, expectativas e motivações.

Diversos estudos apontam para os problemas que ocorrem quando um artefato tecnológico é inserido em um contexto e a lógica do trabalhador/usuário não é levada em consideração no momento de concepção da interface gráfica, com a qual ele deve se relacionar.

Dentro deste papel tão amplo da ergonomia encontram-se os sistemas digitais que, tanto quanto os outros projetos de trabalho necessitam de eficiência, qualidade e precisam dar satisfação ao seu usuário.

A partir destes conceitos e com relação ao objeto de estudo desta pesquisa – o livro-texto digital – conclui-se que a usabilidade tem o papel de permitir o acesso do usuário ao conteúdo a ser adquirido de maneira que o esforço cognitivo seja o mesmo quando comparado com a leitura de um livro impresso.

## 2.7 O livro digital

Cada vez mais se produzem livros digitais educacionais, seja por acadêmicos que tentam manter o ritmo de publicações requisitado pelas universidades ou por editores que buscam atender a crescente demanda por recursos educacionais que podem ser acessados em qualquer lugar e a qualquer momento, e que incluem informações multimídia, links de hipertexto, busca e mecanismos de anotação.

Vale salientar que o livro em seu formato tradicional, impresso, como reflete Bellei (2002), é um objeto simbólico e não perde sua dimensão própria, pois é sinônimo de reflexão e prazer. Ainda de acordo com Bonisepe (1997), os livros eletrônicos não são equivalências eletrônicas para livros impressos

O progresso sem precedentes feito na indústria editorial dos livros digitais é um dos principais avanços no campo de publicação durante as últimas décadas. O livro digital tem uma vida curta em comparação aos cinco séculos do livro impresso. Nasceu em 1971, com os primeiros passos do Projeto Gutenberg, criado por Michael Hart, uma biblioteca digital de livros de domínio público. Este projeto foi o mais antigo produtor de livros digitais do mundo. Hoje mais de 20.000 títulos de domínio público estão disponíveis gratuitamente na internet, como resultado do contínuo esforço de cooperação (LEBERT, 2009).

Mais tarde, nos anos 1980 e 1990 fornecedores dos livros reconheceram as possibilidades de fornecer conteúdos em formato digital e com foco no mercado acadêmico. Seu objetivo era integrá-los ao processo de pesquisa em bibliotecas. Estes livros eram geralmente publicados em CD-ROM, que eram lidos em computadores pessoais, ou para ser usado com aparelhos digitais pessoais (PDAs). (VASSILIOU; ROWLEY, 2008).

Em 2012, o setor público gerou 26,4% das receitas das editoras de livros digitais. Um exemplo da participação do governo é o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), que prevê o uso das edições digitais em escolas públicas a partir de 2015.

Vassilou e Rowley (2008), salientam que em comparação com livros impressos tradicionais, os livros digitais têm o potencial de oferecer aos usuários os seguintes benefícios: navegação, busca de palavras-chave dentro de um livro e

através de uma coleção de livros, interfaces de busca customizável, extração, comparação e a pertinência e qualidade das informações apresentadas. Eles também podem incorporar outros recursos, como hiperlinks, marcadores, anotações, destaque de texto, sublinhado, links para outras partes do livro ou fora dele. Recursos tais como dicionários, inclusão de objetos multimídia complexos, incluindo arquivos de filme e simulações. A interação entre os leitores pode ser conseguida com o incremento das ferramentas de bate-papo. Informações em um livro digital podem ser cortadas, coladas, impressas ou guardadas para uso posterior. O conteúdo dos livros digitais é portátil e pode ser facilmente acessado quase instantaneamente usando navegadores web, sem quaisquer restrições de tempo ou geográfica.

A metáfora do livro impresso vem sendo reproduzida no ambiente digital de maneira a incorporar e atribuir sua força cultural a uma variada gama de artefatos técnicos que vêm sendo genericamente denominados “livros digitais”.

A apropriação do capital simbólico acumulado pelo livro pode ser constatada pela reprodução das características materiais do livro impresso no ambiente digital, como afirmam Silva e Bufrem (2001, pág. 3):

O surgimento da Internet concretiza a possibilidade de distribuição quase instantânea e sem papel de qualquer tipo de informação. Entretanto, os meios que a transmitem ou sustentam são cada vez mais complexos, demonstrando que a virtualidade do texto não prescinde do suporte que o acolhe e que este deve adequar-se ao homem. Como ocorreu no passado, quando a imprensa de Gutenberg não erradicou o gosto pelo texto escrito à mão e a maioria dos incunábula<sup>1</sup> tinha aparência de manuscrito, produtores do livro eletrônico tentam reproduzir as características físicas e os aspectos práticos do impresso, como a sua portabilidade. Procura-se imitar as velhas formas físicas. A mudança ocorre lentamente. O livro eletrônico tenta impor os critérios e estruturas pertencentes ao livro impresso como a ideia de paginação, as notas ao pé da página e elementos que são imposições da antiga forma do texto em uma estrutura que permitiria mudá-la totalmente, sem pensar na relação entre texto e notas, sem utilizar a terminologia do livro impresso.

---

<sup>1</sup> Livro impresso nos primeiros tempos da imprensa com tipos móveis. A popularização da imprensa começa a ser mais percebida em 1450, com Gutenberg. Refere-se às obras impressas entre 1455, data aproximada da publicação da Bíblia de Gutenberg, até 1500. Fonte: Wikipedia <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Incunábulo>> Acesso em: 12 dez. 2015.

Wilson (2000) afirma que os leitores se aproximam dos textos em formato eletrônico com as expectativas herdadas de sua experiência com livros de papel, onde a estrutura lógica deve ser considerada. Por outro lado Nielsen (1993) sugere que, de modo a ter êxito, um texto eletrônico não deve simplesmente imitar sua contraparte do livro impresso. Ele acredita que o novo meio inevitavelmente envolve o leitor de uma maneira diferente e que as experiências do usuário podem ser conseguidas de um modo muito mais intenso, desviando-se um fluxo linear de texto. A informação deve ser dinâmica e sob o controle direto do leitor, não do autor.

Para Warwick (2003) citado por Furtado (2003), definido num sentido aberto, um livro digital abrangeria todas as edições produzidas sob uma forma que não tenha o papel como base. Nesse sentido, o livro digital é um termo vago utilizado para descrever um texto ou uma monografia disponível de forma eletrônica. Por estarem em formato digital, seus conteúdos podem ser facilmente disponibilizados através da Internet e visualizados através de um computador ou um dispositivo móvel como celular, *tablet* ou *e-reader*.

Rao (2005) citado por Dantas (2011) sugere quatro possibilidades de definição para os livros eletrônicos, sendo elas:

- a) Conteúdo – refere-se à propriedade intelectual;
- b) Formato – refere-se ao documento ou formato de arquivo;
- c) Leitor – refere-se ao software;
- d) Aparelho de leitura – refere-se ao aparelho portátil ou *hardware* de leitura.

Ainda de acordo com Lynch (2001), os livros digitais abrangem uma ampla variedade de materiais, desde transposições literais de livros impressos, por meio do “escaneamento” das páginas - o que é contestado por diversos autores - ou por meio de um arquivo PDF gerado direto do arquivo original, até “complexos trabalhos digitais”, que não podem ser reconvertidos na forma impressa por conterem recursos específicos, como áudio, vídeo, animações, *links* para *sites*, documentação extensa. Além disso, podem possuir outros recursos que permitem interação com a interface, como botões e menus expansíveis.

De acordo com Furtado (2003) os primeiros produtores de livros digitais limitavam-se a realizar a digitalização de livros impressos, e convertê-los para texto usando a tecnologia OCR (*optical character recognition* ou reconhecimento ótico de

caractere) e difundi-los em texto ASCII<sup>2</sup>. No entanto, ASCII é de leitura pouco apelativa, não preserva a formatação e não suporta gráficos. Assim, foi desenvolvida uma gama de formatos, criados para permitir uma leitura mais fácil dos textos digitais, graças à preservação da estrutura lógica do livro em papel e algumas das suas características visuais (WILSON, 2000).

O uso de recursos multimídia e a introdução da filosofia hipertexto representam a verdadeira transição dos primeiros livros digitais para os formatos digitais mais atuais. Entre eles, formatos *Markup* como *HTML (Hyper Text Markup Language)*, *SGML (Standard Generalised Markup Language)*, ou *XML (Extensible Markup Language)*<sup>3</sup> e formatos *Layout*, como PDF (*Adobe Acrobat's Portable Document Format*)<sup>4</sup>. Na tabela 2, são exibidos alguns dos principais marcos na digitalização da palavra impressa.

**Tabela 2** - Histórico do livro digital e dispositivos de leitura

|      |                        |                                                                     |
|------|------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1971 | Projeto Gutenberg      | Primeira biblioteca digital de livros de domínio público            |
| 1993 | Adobe                  | Lança o PDF ( <i>Portable Document Format</i> )                     |
| 1995 | Amazon.com             | A primeira e principal livraria on-line                             |
| 1997 | E-ink                  | E-Ink começa a desenvolver uma tecnologia chamada tinta eletrônica. |
| 1999 | Open Ebook (OeB)       | Indústria cria o padrão para livros digitais                        |
| 1999 | Rocket eBook           | Primeiro leitor portátil                                            |
| 1999 | Enciclopédia Britânica | Disponível de graça na internet                                     |
| 2001 | Bíblia de Gutenberg    | Livraria Britânica disponibiliza versão online digitalizada         |
| 2003 | Ebooks                 | Livros digitais são vendidos em todo o mundo                        |

<sup>2</sup> Código binário padrão Americano para o Intercâmbio de Informação.

<sup>3</sup> Linguagens de marcação utilizada para produzir páginas na Web.

<sup>4</sup> Software desenvolvido pela Adobe Systems, que permite a conversão de documentos de diversos formatos em um arquivo de formato único.

|      |                         |                                                         |
|------|-------------------------|---------------------------------------------------------|
| 2005 | <i>ePub</i>             | Formato <i>ePub</i> substitui o <i>Open Ebook</i>       |
| 2005 | <i>Google</i>           | Mostra interesse em livros digitais                     |
| 2007 | Leitores digitais       | É possível a leitura em diversos tipos de dispositivos. |
| 2007 | <i>Kindle</i>           | Amazon lança seu próprio leitor digital                 |
| 2009 | Livro <i>Our Choice</i> | Al Gore lança seu livro hipermídia.                     |
| 2010 | <i>Apple Ipad</i>       | Apple lança seu tablet                                  |

Fonte: <<http://www.telegraph.co.uk/technology/google/8176510/Google-Editions-a-history-of-e-books.html>> Acesso em: 17 mar. 2015.

Os livros digitais tornaram-se uma importante parte no mercado do livro. Com a proliferação de computadores *desktop* e *laptop*, *tablets*, *e-readers* e *smartphones*, os indivíduos de todo o mundo podem interagir com a mídia digital de diversas maneiras.

Vantagens como a função de armazenamento, a possibilidade de ajustar o tamanho da fonte ou a busca de palavras-chave, faz deles um avanço interessante do livro de papel clássico. Variam muito em usabilidade, acessibilidade e formato. Enquanto alguns são tão simples como um PDF de um determinado título impresso, também podem incorporar outras características, tais como anotações, arquivos de áudio e vídeo, e *hiperlinks*. Além disso, possibilitam aos usuários adicionar comentários e ferramentas de bate-papo, que permitem a interação entre os leitores, como também a adição de links para recursos externos.

As instituições de ensino devem também considerar os efeitos potenciais que os livros digitais podem ter na aprendizagem. Livros digitais didáticos também são mais fáceis de atualizar ou revisar do que textos impressos tradicionais, permitindo assim que os editores atualizem ou corrijam erros em uma obra de forma mais rápida.

### 2.5.1 Características e conceitos dos livros digitais

Uma variedade de classificações de livros digitais têm sido propostas até hoje. De acordo com Allison (2003), as três principais categorias em que os livros digitais se enquadram são:

a) Livros digitais simples - são digitalizados, versões para *download* convencional de livros didáticos. Por exemplo, versões eletrônicas dos clássicos literários, eles podem até ser distribuído para os leitores de forma gratuita, desde que os direitos autorais já tenham expirado. Ocasionalmente, os livros didáticos simples podem ser enriquecidos com funcionalidades básicas de hipertexto.

b) Livros digitais complexos - são todos melhorados por formas mais sofisticadas com funções baseadas em hipertextos e se dividem em três subcategorias. A primeira subcategoria compreende livros textos que contêm links para componentes externos de áudio e vídeo, incluindo: clipes de áudio, imagens animadas e clipes de vídeo. Dentro da segunda subcategoria, os livros texto digitais apresentados oferecem aos leitores a escolha de recursos adicionais que se destinam a complementar o próprio texto; esses recursos podem assumir a forma de textos complementares. Finalmente, a terceira subcategoria refere-se aos e-livros que têm elementos de hipermídia incorporados diretamente em seu conteúdo.

c) Livros digitais avançados ou multimodais - combinam uma abundância de componentes de áudio e vídeo, transições e animações que acompanham o conteúdo como um elemento de interatividade, através do qual é dada ao leitor oportunidade de pesquisar e utilizar os recursos disponíveis, dependendo de suas necessidades individuais.

Uma classificação mais detalhada dos livros digitais foi proposta por Crestani et al. (2005), que delineia os tipos de *e-books* de acordo com as capacidades tecnológicas e de aprendizagem que eles oferecem. Assim, eles classificam e-books como:

a) Livros digitais que folheiam páginas caem no espectro das cópias eletrônicas dos livros de papel, incluindo a mesma formatação e elementos de conteúdo, são aqueles que imitam a versão papel, mas oferecem novos padrões de interação ao leitor. Com esses tipos de livros digitais o leitor pode folhear as páginas

durante a leitura, mas também pode fazer anotações, inserir marcadores ou realçar seu conteúdo (CRESTANI et al., 2005).

b) Livros digitais de rolagem descartam o conceito próprio de uma página de livro e substituí por um texto de rolagem, ou seja, um espaço de rolagem, onde, independentemente do tamanho da tela, grandes quantidades de conteúdo pode ser publicado. Tais e-livros contêm texto e gráficos e podem apresentar hiperlinks para as seções relevantes. Com resultado, em certa medida, que se assemelha a páginas da web.

No entanto, eles não fogem completamente da metáfora do livro convencional, pois ainda incluem título, sumário, capítulos, índices, e referências (CRESTANI et al., 2005).

c) Livros digitais portáteis são versões digitais de livros de papel que podem ser lidos em leitores de livros (*e-book readers*), ou, alternativamente, eles podem ser publicações sofisticadas que envolvem a utilização de tinta digital e páginas flexíveis de papel eletrônico, para que o conteúdo possa ser baixado (CRESTANI et al., 2005) como pode ser visto na figura 1.

**Figura 1** – Exemplo de livros digitais portáteis



Fonte: Google imagens

d) Livros digitais multimídia são diversificados através da incorporação de animações, material de som e vídeo no seu conteúdo, já composta de texto e imagens digitais. Como Crestani et al. (2005) salientam, devido à importância do

aspecto visual do presente tipo de livro digital, eles exigem um projeto bem pensado da interface do usuário.

e) Livros digitais hipermídia podem ser vistos como uma versão mais elaborada dos livros digitais multimídia em que eles integram uma matriz multimídia mencionados acima para o conteúdo, enquanto permite que ao leitor acessar todos os elementos através de caminhos alternativos (CRESTANI et al., 2005).

O hiperlivro é uma ampliação do projeto do livro que vai muito além do texto e imagens estáticas. Na figura 2 temos como exemplo de livros digitais hipermídia o livro *Our Choice* que mescla narrativa do vice-presidente americano a uma interface revolucionária utilizando animações, vídeos e infográficos interativos.

**Figura 2 - Livro digital hipermídia *Our Choice***



Fonte: <<http://pushpoppress.com/ourchoice/>> Acesso em: 12 abr. 2015.

Carden (2008) exemplifica aplicações para livros digitais e que possíveis funções eles podem executar. Assim, ele faz a distinção entre livros digitais como:

a) Livros como base de dados, que são publicações eletrônicas de referência, tais como dicionários ou enciclopédias. Seu conteúdo não é acessado por usuários de uma forma linear, mas sim através de procura de informações específicas (CARDEN, 2008). É, portanto, essencial que tais livros digitais sejam equipados com

funcionalidades de pesquisa eficazes. Carden (op. cit.) afirma que tal ambiente orientado a este objetivo vai enriquecer a experiência do aprendiz. Assim, livros digitais são aplicações de computador onde funcionam como objetos de aprendizagem, ferramentas de avaliação, enquanto o acesso a aprendizagem são facilitadas através de pesquisa, anotação e ferramentas de destaque.

b) Recursos visualizáveis representam monografias acadêmicas que estão disponíveis para os usuários através de repositórios online. Leitores querem encontrar o conteúdo como uma fonte de referência, procurando mais longos fragmentos de texto relevantes para o interesse atual, ou digitalizar as publicações em busca de ideias que irão formar o seu trabalho acadêmico. Carden (2008) destaca que tais livros digitais disponibilizam listagens eficazes de conteúdo e pesquisa.

c) Os narrativos são livros digitais que se caracterizam por serem papéis de ficção ou discurso acadêmicos, entregues e lidos eletronicamente através de dispositivos portáteis. Apesar do consumo linear do conteúdo, existe uma resistência contra o formato eletrônico, devido ao tamanho da tela ou questões relativas ao display. Carden (2008) observa que os mesmos são populares tanto com os leitores de ficção, como os acadêmicos.

d) Livros digitais como imagéticos ou multimodais são publicações em que o conteúdo textual é enriquecido, através da adição de gráficos animados e elementos interativos. Desta maneira, a narrativa do livro digital pode ser fornecida principalmente no plano visual ou pode ser significativamente melhorada por gráficos, por exemplo, para jovens leitores.

e) Os *web books* ou livros digitais disponibilizados através da Internet estão disponíveis através de uma série de formas, podendo ser gratuita, emprestada, ou paga. Alguns são simplesmente com rolagem de páginas de texto; outros apresentam a metáfora dos livros de papel, como simulação visual e sonora de virada de página, tabelas de conteúdo, índices e números de página; outros exploram tecnologia web e recursos de HTML através de hiperlinks e quadros, e por incorporarem facilidades de pesquisa.

Os livros-texto digitais disponibilizados pelo projeto UFPEBooks se enquadram dentro do padrão dos *web books*.

Wilson e Landoni (2002) apresentam um interessante trabalho ao propor em seu estudo diretrizes para o design do livro digital disponível no apêndice A.

## 2.5.2 Software, Normas e Formatos

Os *softwares* abrangem os programas que rodam em computadores pessoais. Incorporaram habilidades de anotar, sublinhar e fazer notas nas margens, pois são habilidades necessárias para algumas pessoas no processo de leitura.

Existem diversos formatos envolvidos na elaboração, organização, distribuição e adequação dos livros digitais. Os mais importantes adotados pelo mercado destaca-se a supremacia da empresa Adobe, na definição de formatos como o PDF.

### a) O formato PDF

De acordo com a *International Organization for Standardization* o formato PDF (*Portable Document Format*) é reconhecido como norma para documentos digitais desde o ano de 2008. Isto pode indicar uma forte presença da Adobe no mercado de livros digitais enquanto fornecedor de tecnologias bem como forte influenciador de novas normas e formatos.

Um documento PDF pode ser gerado a partir de vários tipos de documentos, como os formatos .doc ou html, o que permite uma grande compatibilidade entre dispositivos baseados em arquiteturas distintas. Atualmente o PDF está na base da maior parte dos livros digitais no mercado e é lido nativamente por quase todos os dispositivos de leitura.

### b) O formato XML

XML é a abreviatura de *Extensible Markup Language*. São basicamente um conjunto de especificações que permitem definir a estrutura de um documento. Permite também fazer a separação entre a estrutura, o estilo e o conteúdo. Serve para descrever, armazenar e trocar dados. O seu interesse reside no fato de ser possível transferir informação entre diversas aplicações sem alterar os conteúdos e

poder usar qualquer tipo de estrutura desde que se obedeça a um conjunto de regras. Permite também a pesquisa e o armazenamento automático de conteúdos e é de uso livre.

### **c) Formato Epub**

Epub é uma norma para arquivos em XML que se usa no domínio das publicações digitais. Basicamente permite associar num só arquivo comprimido, que recebe a extensão (.epub), a informação propriamente dita, a sua estrutura, regras para impressão, direitos autorais entre outras. Inclui informação para o escalamento automático de um documento, para se adequar ao dispositivo que o vai exibir ou mesmo imprimir.

A norma epub é constituída por três normas de uso livre: OPS, OPF e OCF. A norma OPS, *Open Publication Structure* oferece aos fornecedores de conteúdos (por exemplo, editoras) garantias de fidelidade, acessibilidade e apresentação adequada dos seus conteúdos em vários tipos de dispositivos de leitura.

Demais formatos podem ser consultados no apêndice B.

### **d) DRM**

*Digital Rights Management* é uma expressão genérica que define tecnologias de controle de acesso a documentos digitais, usada por fabricantes de hardware, editoras de conteúdos e detentores de direitos autorais como Amazon, Adobe, Sony, Apple, Microsoft. Geralmente estas tecnologias são usadas para limitar o acesso a documentos por utilizadores não autorizados. Por exemplo, um livro comprado para um dispositivo de leitura pode não ser passível de ser gravado em outro dispositivo. É o caso de um arquivo gravado em formato AWZ para o Kindle. O aparelho tem software que identifica uma chave no documento que só o torna compatível com o dispositivo da Amazon. De acordo com a Wikipedia, nenhuma tecnologia DRM conhecida é completamente eficaz.

Atualmente estão disponíveis uma vasta gama de formatos, acessíveis através de uma diversidade de dispositivos, incluindo computadores pessoais, leitores dedicados (*e-readers*), *tablets* e *smartphones*. Cada formato tem suas

próprias características e é necessário um software leitor específico para permitir que o livro digital possa ser visualizado em um determinado dispositivo.

### 2.5.3 Características e conceitos dos dispositivos de leitura

Os primeiros dispositivos especialmente criados para leitura de livros digitais não obtiveram sucesso devido a diversos fatores como o peso e consumo excessivo de bateria, falta de títulos e formatos normatizados, pouca visibilidade dos displays, preços considerados elevados pelos consumidores.

A chegada de desenvolvimentos tecnológicos, tais como a tinta eletrônica (E-ink), conferiram a leitura um nível de usabilidade e conforto semelhantes a leitura em papel. Por outro lado o desenvolvimento de novas funcionalidades, tais como a possibilidade de busca de texto, a capacidade de interação ao lado de uma maior maturidade dos usuários com hábitos consolidados em ferramentas de manipulação e familiarizados com a leitura em telas têm representado um salto considerável nas edições eletrônicas.

Os dispositivos de leitura são entendidos como os *softwares* e os *hardwares* disponíveis que permitem a leitura do conteúdo “que esteja migrando da forma impressa para a digital.” (LYNCH, 2001).

O uso de leitores de livros digitais (*e-readers*) tornou-se cada vez mais generalizado. Leitores de livros digitais têm sido definidos como dispositivos móveis físicos, feitos para exibir documentos eletrônicos. Um leitor de livros eletrônicos deve atender a dois requisitos básicos importantes: a legibilidade adequada e a boa usabilidade (LEMKEN, 1999).

Alguns autores acreditam que eles representam o futuro da leitura, outros, alegam que a leitura de textos longos a partir de uma tela é um experimento inerentemente desagradável e, portanto, nunca seriam populares.

Os principais dispositivos móveis de leitura são o Rocket e-book, Kindle e o iPad (Figura 3), descritos a seguir:

#### a) **Rocket e-book**

O primeiro dispositivo para leitura de livros digitais que abriu portas com sucesso para os modelos mais recentes, foi o “Rocket e-book”, lançado em 1998

pela NuvoMedia [IDSA01]. Seu design teve a preocupação de fazer a aproximação ao livro de papel em termos de usabilidade, portabilidade, facilidade de manuseio, como um “livro de bolso”. Assim, a colocação da bateria na “lombada” permitiu o centro de gravidade de forma que o aparelho se fixasse na palma da mão. Possuía apenas duas teclas para mudar as páginas, dando espaço aos conteúdos, permitindo armazenar perto de 4000 páginas de texto. Sua tela era monocromática e de cristal líquido.

#### **b) *Kindle***

O Kindle foi lançado em 2007 pela Amazon. Tem como vantagens ser leve, simples e funcional, com um número grande de serviços associados. Foi o responsável pelo atual crescimento do interesse dos consumidores pelos dispositivos de nova geração baseados em e-paper. Faz uso da tecnologia “Vizplex” criada pela empresa E-ink, que permite dispensar a retroiluminação das telas, motivo pelo qual os dispositivos anteriores não permitem uma leitura continuada sem “cansar” os olhos ou em situações de grande luminosidade ambiental. O pouco gasto energético permite que o Kindle praticamente não aqueça.

#### **c) *Apple iPad***

Em 2010 a *Apple* posicionou o *iPad* como o primeiro dispositivo em um segmento inteiramente novo, fazendo a alegação de que seria melhor em muitas tarefas que qualquer smartphones ou laptops tradicionais. Mais significativa para a suíte de aplicativos incluídos para *iPads* foi o *iBooks*, um aplicativo leitor de livros digitais. A *Apple* negociou acordos com muitas das principais editoras de livros. Isto colocou o *iPad* em concorrência direta com o *Kindle*, da *Amazon*, que há vários anos tinha sido o produto dominante no nascente mercado de livros digitais.

**Figura 3** - Dispositivos móveis de leitura (*Hardware*) *Rocket book* (a), *Kindle* (b), *Ipad* (c) respectivamente.



Fonte: Google imagens.

#### 2.5.4 Diretrizes de design de hardware para dispositivos móveis

O *hardware* em torno do conteúdo, o que permite ao usuário interagir com o livro, é também um dos fatores que afetam a usabilidade dos livros digitais. De acordo com Wilson (2002) vários elementos de *design* podem melhorar ou denegrir a experiência de ler ou consultar um livro digital e são descritos nas seguintes diretrizes da tabela 3:

**Tabela 3** - Diretrizes de design de hardware para dispositivos móveis

|                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Empregam tecnologia de exibição de alta qualidade.                                                                                                           | A tecnologia da tela deve ser de alta resolução, com alto contraste e brilho mínimo; monitores de baixa resolução podem causar fadiga ocular com o uso prolongado. Luz de fundo pode aumentar a portabilidade, na medida em que permite que o texto possa ser lido em más condições de iluminação. |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tecnologia da tela deve ter de alta resolução;</li> <li>- Tecnologia da tela deve ter elevado contraste;</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Luz de fundo deve ser fornecida;</li> <li>- Deve ser usada tela colorida.</li> </ul>                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Equilibrar leveza e portabilidade.                                                                                                                                                                              | <p>Encontrar o tamanho ideal de hardware de um leitor digital é uma questão de equilibrar o peso, a portabilidade e a ergonomia contra a legibilidade e a quantidade de texto na tela. Dispositivos pequenos, finos e leves são mais fáceis de segurar e mais atraentes do que os grandes e pesados; no entanto ,</p> <p>os usuários não gostam de telas muito pequenas que restringem a quantidade de texto exibido em uma "página", por ter de "folhear" as páginas com muita frequência.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Os dispositivos devem ser leves;</li> <li>- Telas devem ser suficientemente grandes para conter uma quantidade de texto semelhante ao de um livro de papel.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Dispositivos projetados para o conforto                                                                                                                                                                         | Hardware de leitores digitais devem ser projetados para o conforto. Dispositivos grandes, pesados podem ser difíceis de segurar), e a capacidade de segurar um dispositivo facilmente com uma das mãos é considerada uma vantagem.                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dispositivos devem ser pequenos e leves o suficiente para segurar com uma mão.</li> </ul>                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Construir dispositivos robustos                                                                                                                                                                                 | O número e diversidade de situações em que os dispositivos podem ser lidos pode ser prejudicado quando os dispositivos são delicados, frágeis ou caros.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Os dispositivos devem ser robustos através de capas duras e bordas emborrachadas.</li> </ul>                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

Fonte: Electronic Textbook Design Guidelines. 2002. Disponível em:

<<http://ebooks.strath.ac.uk/eboni/guidelines/Guidelines.pdf>>. Acesso em: 23 fevereiro 2016.

## 2.6 Análise das tecnologias emergentes

A consultoria americana *Gartner* aponta que, em 2017, os dispositivos de leitura como o Kindle venderão 10 milhões de unidades, número 50% menor do que as vendas em 2014. Com a estagnação, a alternativa é ler e-books nos tablets, que também estão passando por um declínio de vendas. O consumidor, ao que tudo indica, quer fazer mais tarefas com uma tela. Isso fez com que as principais empresas do segmento, como *Amazon* e *Kobo*, passassem a investir na produção de *tablets*. Consultorias especializadas em livros digitais destacam que dispositivos como smartphones são aparelhos que dispersam, oferecem opções demais de entretenimento e não são apropriados para a leitura longa.

Ao contrário do que previram diversos autores, com o aumento do mercado para os livros digitais, as suas contrapartidas impressas não dão qualquer sinal de estarem prestes a desaparecer.

A criação ou evolução de determinada mídia não implica em extermínio premente de outro. A televisão não extinguiu o rádio ou mesmo o teatro ou cinema. A fotografia não aniquilou a pintura. A internet não suprimiu a produção televisiva, nem aboliu os telespectadores. A convivência e convergência entre as mídias existem e possibilitam que meios diferentes coexistam, se complementem e ajudem no desenvolvimento do outro (LAIGNIER; MARTINS, 2011).

Norman (2013) define estes fatores através do termo “tangibilidade”, valorizando o prazer da interação física como um fator que pode fazer enorme diferença na avaliação de um produto.

## 2.7 Acessibilidade em ambientes digitais

A Acessibilidade integra o conjunto de princípios fundamentais em que se baseia a Convenção dos Direitos das Pessoas com Deficiência. No seu artigo 21.º, dedicado a esta questão, defende o seguinte:

Fornecer, prontamente e sem custo adicional, às pessoas com deficiência, todas as informações destinadas ao público em geral, em formatos acessíveis e tecnologias apropriadas aos diferentes tipos de deficiência.

Com o avanço das Tecnologias Assistivas, recursos tecnológicos para auxiliar pessoas com deficiência em suas atividades cotidianas, e outras tecnologias digitais, novas formas de produção de livros sonoros estão surgindo.

De acordo com Stephanidis (2009), no passado, estudantes com deficiências costumavam ser segregados em salas de aula ou escolas especiais preenchidas apenas por crianças que tinham a mesma deficiência. Esta prática teve um impacto bastante negativo na habilitação e nas oportunidades desses estudantes para sua inclusão na sociedade. Como resultado, muitos países passaram a seguir uma abordagem mais aberta chamada educação inclusiva. Esta abordagem proporcionou novos desafios já que alunos com deficiência precisariam acessar o mesmo material do restante dos estudantes. Atualmente, a existência de conteúdo em formato digital tem como valor agregado a capacidade de integração.

O pesquisador destaca a definição de acessibilidade colocada por Godinho (2010):

A Acessibilidade consiste na facilidade de acesso e de uso de ambientes, produtos e serviços por qualquer pessoa e em diferentes contextos. Envolve o *Design* Inclusivo, oferta de um leque variado de produtos e serviços que cubram as necessidades de diferentes populações (incluindo produtos e serviços de apoio), adaptação, meios alternativos de informação, comunicação, mobilidade e manipulação.

Entre os trabalhos desenvolvidos para a web, a acessibilidade refere-se principalmente às recomendações do W3C *World Wide Web Consortium*, consórcio entre empresas e órgãos governamentais e independentes que desenvolvem novos padrões de navegação e usos para a internet.

Considerando a usabilidade como a “eficiência, eficácia e satisfação com a qual um grupo de utilizadores do produto alcança objetivos específicos num determinado contexto” [ISO 9241-11] podemos considerar a acessibilidade como a usabilidade para todos e para diferentes contextos. Sendo assim, a acessibilidade não significa apenas a ausência de barreiras, mas também facilidade de uso. A facilidade de uso é particularmente relevante para pessoas com limitações ao nível cognitivo, da aprendizagem e da linguagem.

De acordo com Nielsen e Loranger (2006) um bom site deve ser acessível a todos os públicos com diferentes níveis de capacidade e que não se deve supor que todas as pessoas com deficiências visuais utilizem tecnologia assistencial. À medida que a população envelhece todos nós em algum momento teremos algum grau de deficiência visual.

O Design Universal trata a responsabilidade no “*design* para todos de tal forma que sejam utilizáveis pelo mais vasto público possível, operando nas mais variadas situações e sendo ainda comercialmente viáveis” (VANDERHEIDEN, 2000).

Para ter acesso a conteúdo no computador, pessoas cegas podem utilizar duas tecnologias: livro falado<sup>5</sup> e *display Braille*.

A tecnologia do livro falado permite a reprodução dinâmica de qualquer texto usando uma voz sintetizada.

*Braille* é um sistema de escrita que utiliza seis a oito pontos levantados em vários padrões que representam letras e números. Um *display Braille*, mostrado na figura 3, é composto de numerosas células, onde cada uma contém oito pinos redondos de metal ou plástico que podem ser mecanicamente levantados, assim representando um caractere.

---

<sup>5</sup> O Livro Falado é um complemento do livro em Braille, tem um público especial e pode ser isento de restrições de direitos autorais pela lei 9.610/98 que assegura a reprodução de obras literárias para fim de educação de pessoas com deficiência visual, desde que não haja fim lucrativo.

Quanto à disposição do conteúdo, existem normas de acessibilidade a serem obedecidas, incluindo a busca por uma leitura bem pontuada, clara e viva, mas não dramatizada [quem tem que construir o significado do conteúdo lido é o leitor e não o leitor]. Existem especificidades também em relação à descrição de imagens [audiodescrição], elucidação de aspectos gráficos tais como aspas, parênteses, colchetes, soletração de termos estrangeiros, duração de cada faixa, etiquetagem em Braille e outras formas de acessibilidade. Atualmente é possível criar Livros Falados a partir de vozes sintetizadas muito semelhantes à voz humana.

A diferença mais marcante entre um audiolivro e o Livro Falado é mesmo a carga de emoção posta na leitura, já que é impossível interromper uma leitura artística para citar, por exemplo, início e fim de aspas ou soletrar uma palavra de idioma estrangeiro sem comprometer a estética da apresentação. Em termos mais técnicos, o Livro Falado é uma Tecnologia Assistiva, cujo objetivo é o acesso à informação com o mínimo de interferência de interpretação de terceiros e o Audiolivro é um desdobramento artístico de uma obra literária, não significando que uma pessoa cega não possa utilizar este último, caso deseje. Fonte: <<http://www.bengalalegal.com/livros-sonoros>> Acesso em: 19 ago. 2015.

**Figura 3 - Leitor BRAILLE.**



Fonte: Google imagens

Em seu estudo, Stephanidis (2009), demonstra que os displays Braille funcionam como um complemento ao texto falado e seu uso seria para uma leitura com precisão enquanto que o texto falado tem como característica a velocidade. Stephanidis (2009) apresenta como principais vantagens do livro digital comparado ao livro impresso e com relação a acessibilidade para pessoas com deficiência os seguintes fatores:

- Podem ser automaticamente lidos usando um sintetizador de fala.
- Eles podem ser exibidos através do *display* tátil.
- Não precisam ser fisicamente segurados ou folheados.

### **2.7.1 Formatos de livro digitais com acessibilidade**

São formatos criados para propiciar acessibilidade em livros digitais, principalmente para os deficientes visuais, que também são referidos como livros digitais falados (*Digital talking books*, DTBs)

*Digital Accessible Information System* (DAiSY), figura 4, definido como um sistema padrão que tem por objetivo tornar material impresso acessível e navegável para pessoas com dificuldade de leitura em material impresso. Este sistema é conhecido como ANSI/NISO z39.86 (ANSI/NISO, 2005). A maioria dos livros falados

para as pessoas com deficiência visual se baseiam nesse formato. Este formato pode conter texto, áudio, ou ambos.

**Figura 4 - Tocador DAISY.**



Fonte: Google imagens

#### Aplicações de acessibilidade para leitura de livros.

Soluções disponíveis podem ser amplamente classificadas em duas categorias:

- Livros digitais parcialmente acessíveis que integram capacidades de leitura ou são compatíveis com softwares populares de leitura. Como exemplo nesta categoria, as aplicações mais usadas são o *Microsoft Reader* e o *Adobe Reader*. O *Microsoft Reader* é equipado a opção de leitura de texto, no entanto não funciona para livros com proteção de direitos autorais. O *Adobe Reader* também possui o recurso de leitura em voz alta, mas não fornece controle de navegação.
- Livros digitais falados desenvolvidos especificamente para serem usados por pessoas com deficiência visual.

Sendo assim, a acessibilidade é um meio imprescindível para a viabilidade de se ter uma vida independente e integrar-se ativamente na sociedade. Significa dizer que nenhuma barreira deve ser imposta ao indivíduo face às suas capacidades sensoriais e funcionais. Estando relacionada com os conceitos de Desenho Universal e Design Inclusivo que consiste na qualidade de produtos, sistemas, serviços ou ambientes projetados para a população em geral, utilizáveis com

independência, igualdade, eficácia, segurança e conforto pelo maior número de pessoas possível, independentemente das suas capacidades.

Neste capítulo foi abordada a fundamentação teórica a respeito da ergonomia, usabilidade e os princípios ergonômicos para interface humano-computador. Como também a revisão de literatura relevante à definição e características dos livros digitais e questões de acessibilidade digital. Este estudo proporcionou, a partir da abordagem dos diversos autores, concluir que o formato digital dissemina o conhecimento de maneira ágil e rápida, tornando-se mais adequado às demandas do cenário contemporâneo através de diversos formatos e dispositivos. Como veículo de registro e difusão de informações alicerçado nas tecnologias eletrônicas e na internet, o livro digital favorece, sem dúvidas, mudanças tanto no acesso quanto no uso dos suportes de informação e de seu conteúdo. O próximo capítulo tem como objetivo identificar as ferramentas utilizadas para a avaliação da usabilidade. Teremos assim definidas as metodologias de avaliação de interfaces digitais e o detalhamento da trajetória metodológica.

### **3 | METODOLOGIA**

#### **3.1 Definição da Metodologia adotada**

Por serem interativos e se apresentarem no meio virtual, os livros digitais também são interfaces, se fazendo imprescindível a aplicação dos princípios que envolvem a ergonomia para que o projeto seja o mais bem adaptado àquele usuário e àquela tarefa.

A metodologia utilizada tem como objetivo medir a usabilidade e a satisfação que contribuem para o sucesso do livro texto digital. A proposta para um conjunto de técnicas de avaliação seria revelar qualquer potencial fraqueza na usabilidade que pudesse confundir o usuário durante o uso da interface.

A partir da perspectiva dos participantes da pesquisa, os métodos qualitativos e quantitativos foram utilizados para avaliar a usabilidade, e assim discutir um modelo de qualidade do livro texto digital para a Editora da Universidade Federal de Pernambuco. Primeiramente neste capítulo, discutiremos o contexto do estudo e em seguida a abordagem qualitativa usada para identificar as características desejadas de um livro digital. Por último, é descrito a abordagem quantitativa usada para desenvolver um modelo conceitual de livro digital e a partir disso avaliar empiricamente o modelo proposto.

A metodologia utilizou um conjunto de técnicas de avaliação através de observação sistemática adotando como procedimento a simulação e registro quantitativo através de questionário que examinou os elementos da interface julgando-os segundo os oito critérios ergonômicos de Dominique Scapin e Christian Bastien (1993) citado por Cybis (2007).

##### a) Avaliação Heurística

A avaliação heurística é realizada considerando-se um conjunto de regras ou diretrizes que são observadas para identificar possíveis problemas na interação humano-computador que provavelmente os usuários encontrarão. Este tipo de avaliação é baseado no conhecimento e na experiência de avaliadores especialistas,

que analisando as interfaces de um determinado sistema fazem o levantamento dos possíveis problemas e sugerem soluções (PADUA, 2012).

É um método simples e de baixo custo. A eficiência deste método reside na capacidade dos avaliadores em reconhecerem problemas de usabilidade, sendo que qualquer pessoa pode ser treinada para aplicação deste método, embora resultados melhores sejam obtidos com avaliadores experientes (NIELSEN, 1993).

#### b) Protocolo "Pensar em voz alta"

A técnica de "pensar em voz alta" envolve pelo menos um participante pensando em voz alta para explicar o que ele está fazendo em cada fase da execução das tarefas, e por isso, há pelo menos um avaliador. Isso fornece informações qualitativas sobre processos cognitivos do participante, explicações de como ele navega no material de teste e as razões para eventuais dificuldades. O avaliador pode observar o comportamento do participante no momento da tarefa, o que acrescenta outra fonte de dados. Sessões requerem um ambiente tranquilo, separado de outros participantes na avaliação.

#### c) Observação sistemática

A observação sistemática de comportamento é apropriada para investigações que estão particularmente preocupadas com questões de IHC, e pode ser utilizada em avaliações de livros digitais para examinar de perto a interação entre usuários e o material em teste. Enquanto os procedimentos de entrevista e pensar em voz alta descobrem informações sobre pensamentos, pontos de vista e opiniões dos participantes, a observação permite analisar o comportamento físico dos participantes e chama a atenção para problemas específicos de interação que não são facilmente detectados por qualquer outro método.

Em termos de eficiência, **o tempo de navegação não foi considerado na análise**, por não se ter como garantir que todo o tempo gasto na execução da tarefa tenha sido gasto somente com navegação. Os participantes passaram parte do tempo navegado verbalizando suas ações. Como também a variação na velocidade da conexão de internet no momento da observação que pode influenciar no carregamento das páginas. Além disso, nesse estudo não foi solicitado que eles

fizessem a tarefa no menor tempo possível. Então, esta variável não foi um aspecto controlado nem medido com precisão.

#### d) Questionário de satisfação

O questionário é uma técnica de avaliação relativamente barata. A satisfação é medida após os participantes usarem o material de teste e ter realizado qualquer tarefa que fizer parte do experimento, de modo que suas respostas sejam informadas e com base na experiência. Um questionário de satisfação com opções de respostas “fechadas” foi aplicado logo após a observação sistemática com o objetivo de fornecer, a partir do experimento, informação sobre aspectos satisfatórios e insatisfatórios do sistema, o que permitiu a produção de dados quantitativos e objetivos.

A opção por adotar os Critérios Ergonômicos propostos por Bastien e Scapin (1993) citado por Cybis (2007), está calcada no fato de que os mesmos comprovam que seus critérios proporcionam o aumento da sistematização dos resultados das avaliações de uma interface. A análise da usabilidade de livros digitais se faz necessária para a verificação de características de navegabilidade, iconografia, interatividade e satisfação do leitor com o livro digital e com o ambiente onde este se encontra.

O modelo de metodologia delineado pode ser adaptado a todos os livros digitais. No entanto, o foco da pesquisa está pautado no modelo dos *web books*, que são os que caracterizam os livros oferecidos pela Editora da UFPE através de seu *site* para plataforma do computador pessoal *desktop* ou *notebook*.

Pelo fato da interface de leitura do livro estar disponível através da linguagem *Flash* de propriedade da *Adobe*, a avaliação foi realizada exclusivamente em computador *desktop*, o qual utiliza *mouse* como dispositivo de entrada, devido a linguagem *Flash* não dar suporte a interfaces sensíveis ao toque<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> “*Flash* foi desenvolvido para PCs usando *mouse*, não para telas sensíveis ao toque, usando os dedos. Por exemplo, muitos *sites* em *Flash* dependem de “*rollovers*”, que menus *pop-up* ou outros elementos quando a seta do *mouse* passa sobre um ponto específico. Interface *multi-touch* não utiliza *mouse*, pois não existe o conceito de *rollovers*. A maioria dos *sites* em *Flash* precisará ser reescrita para suportar dispositivos baseados em toque. Se os desenvolvedores precisam reescrever seus *sites* em *Flash*, por que não usar tecnologias modernas como HTML5 , CSS e JavaScript?”- *Thoughtson Flash* – Disponível em: <<http://www.apple.com/hotnews/thoughts-on-flash/>> Acesso em 05 fev 2015.

Os participantes interagiram com a interface durante simulação da execução de uma determinada tarefa através de atividade de navegação, resultando em um relatório que listou os problemas identificados com as classificações associadas à gravidade e, dessa forma, foram formuladas as devidas recomendações.

No processo de simulação, optou-se por dois tipos de controle das variáveis: parte delas foram aferidas (medidas) e outras controladas.

Entre as variáveis aferidas, estão:

- 1 - características demográficas (gênero, idade, formação, experiência com internet e com livros digitais);
- 2 - eficácia do desempenho, ou seja, se o usuário cumpriu ou não a tarefa;
- 3 - eficiência, ou seja, como o usuário realizou suas tarefas, sob a ótica dos incidentes críticos ocorridos durante a navegação, das estratégias utilizadas e de como influenciaram o desempenho.
- 4 - grau de satisfação - com esta variável buscou-se verificar a percepção de cada participante sobre a sua satisfação em relação a interface. Para esta avaliação, foi solicitado ao participante que julgasse, com base em uma escala que registrou o nível de concordância ou discordância com uma declaração relacionada ao teste realizado. Esta variável foi medida ao final da observação sistemática.

Entre as variáveis controladas, estão:

- 1 - material para instrução do usuário no momento da observação (instruções, tarefas, procedimentos, questionário, termo, caneta, papel);
- 2 - material para realização das observações (sala, mesa, cadeiras, computador, acesso a internet, gravador de áudio para as verbalizações);
- 3 - participação de usuários com conhecimento no uso do computador, mouse, teclado e que não tiveram acesso a a interface;
- 4 – O participantes fizessem parte da comunidade universitária da UFPE.

A seguir são apresentadas as etapas de levantamento do perfil dos participantes da pesquisa e definição das características para estratificação da amostra de participantes.

### **3.2 Planejamento das condições de estudo**

Através do procedimento de simulação de uso da interface o pesquisador procurou proporcionar um maior controle em relação à amostragem, já que a observação feita em diferentes condições poderia comprometer os resultados.

Neste ponto da pesquisa, foram preparadas as fases, os procedimentos, os instrumentos necessários à realização das observações sistemáticas da atividade de navegação para análise de navegabilidade. Essa preparação também foi regida pelo pressuposto da flexibilidade procedimental, para que todo o material que fosse definido tivesse coerência entre si, com o campo e objeto de estudo.

### **3.3 Definição da amostra de participantes**

Existem várias perspectivas pelas quais livros e outros materiais didáticos são comumente avaliados, incluindo a perspectiva dos professores, editores, comitês de seleção e alunos. O pesquisador reconhece que cada uma destas perspectivas é relevante e importante.

Para a definição da amostra dos participantes deste estudo, optou-se por realizar a pesquisa com participantes que de alguma forma estivessem relacionados com conteúdo digital em diferentes aspectos, tanto no desenvolvimento quanto na utilização dos livros digitais. Tais como designers editoriais e de web, biblioteconomistas, professores/autores e discentes dos cursos de graduação e pós-graduação da UFPE, estes escolhidos de forma aleatória. Totalizando com a cooperação quinze participantes, dos quais cinco fazem parte do corpo discente da UFPE. Nesta etapa de definição da amostra ficaram estabelecidas as estratificações e as suas características de forma que o grupo selecionado tivesse as mesmas características do público-alvo, o corpo discente e docente da Universidade Federal de Pernambuco.

#### **3.3.1 Características da amostra**

Um questionário de dados demográficos foi desenvolvido para a coleta de informações objetivas de cada participante. Estes foram aplicados ao final de cada observação sistemática. De acordo com os dados obtidos por meio deste

questionário, apresentam-se, a seguir, as características dos participantes. Os resultados completos de cada característica demográfica estão no apêndice F.

No geral, a distribuição entre os gêneros foi bem próxima, sendo oito respondentes do gênero feminino e sete do gênero masculino.

Quanto a formação, observou-se que a maioria dos participantes (47%) possuem graduação, 27% mestrado, 20% doutorado e 7% especialização.

Também foi aferido o tempo de utilização com a internet. Esperava-se que esta seria uma variável que poderia influenciar no desempenho dos participantes, por haver transferência de conhecimento entre outras interfaces gráficas e a interface avaliada. Neste quesito 80% dos participantes afirmaram utilizar a internet há mais de nove anos, sendo 93%, em média sete vezes por semana, com tempo de uso entre seis a doze horas por dia. Os(as) respondentes afirmaram que tais atividades são em razão do trabalho, estudo, redes sociais e pesquisa.

Em relação ao contato com livros-textos digitais, 60% dos participantes afirmou já ter lido livros por completo e 40% afirmaram não ter o hábito de realizar leituras longas em telas e sim leitura de artigos e pesquisa de trechos e de partes de livros digitais.

Para a realização da observação sistemática da interface, o pesquisador fez contato com os participantes pessoalmente e através de convite por email ou por telefone. As observações foram realizadas mediante agendamento e todas foram realizadas numa sala reservada dentro das dependências da Editora da UFPE.

### **3.4 Trajetória metodologia**

A metodologia foi construída de acordo com as etapas que serão detalhadas neste capítulo como mostra a figura 6:

**Figura 6 -** Trajetória metodológica

Fonte: O autor

#### 3.4.1 Definição da tarefa

Na definição das tarefas a serem realizadas procurou-se verificar como os participantes utilizam os recursos de navegação presentes na interface para alcançar diferentes objetivos e avaliar de que forma os recursos de navegação ajudam ou prejudicam a usabilidade na interface do livro texto digital em questão.

##### Definição das tarefas para a análise de navegabilidade

Vigil (2004) propõe que para um site ter boa avaliação no quesito navegabilidade, alguns aspectos são cruciais como a existência de elementos que não deixem o usuário “se perder” durante o período de utilização da interface.

Na definição das tarefas a serem realizadas na análise de navegabilidade, buscou-se:

- testar como os participantes utilizam os recursos de navegação presentes na interface para resolver diferentes tipos de problemas;
- avaliar de que forma estes recursos de navegação ajudam ou prejudicam essa busca por informação.

Por se tratar de um livro-texto, as tarefas propostas foram a busca na interface de um determinado título disponível do acervo da UFPEBooks, e a partir disso os participantes deveriam interagir com o livro-texto de acordo com a contextualização da interface e da tarefa em seguida.

#### Contextualização da tarefa e da interface

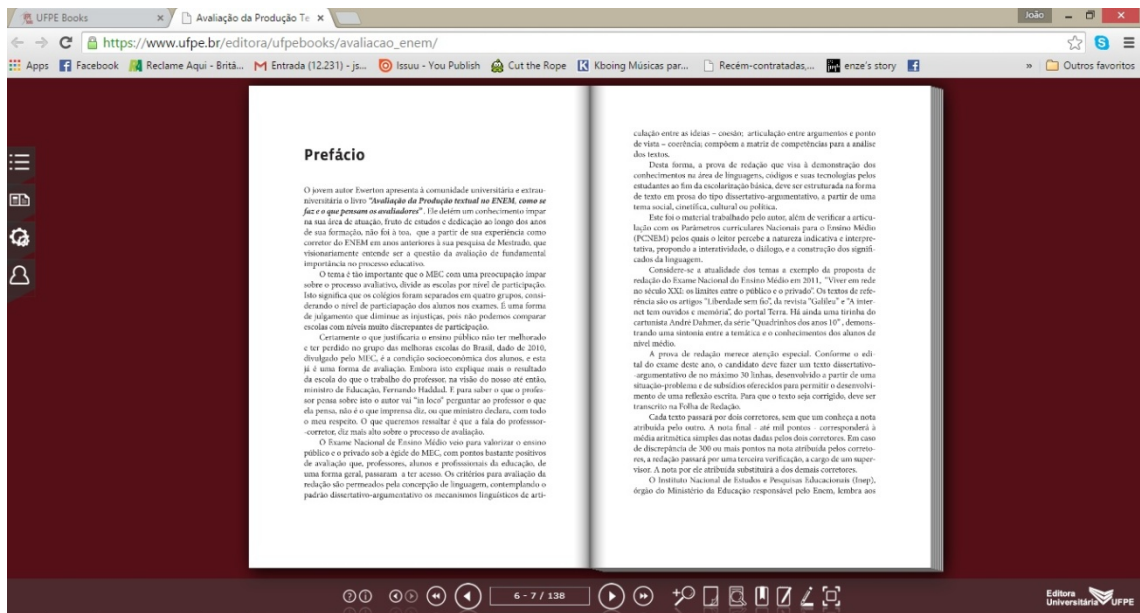
A tarefa proposta foi destinada à verificação de como usuários fazem para encontrar determinados conteúdos e como eles utilizavam os mecanismos de navegação para atingir seus objetivos.

A interface gráfica do livro texto digital da UFPEBooks, que foi avaliada e analisada nesta pesquisa pode ser acessada através da página da Universidade Federal de Pernambuco, da página Editora Universitária ou em sites de busca. Na página da editora no menu lateral esquerdo temos finalmente o link<sup>7</sup> da página da UFPEBooks. As páginas “inicial”, “pesquisa” e de “resultado” de busca do livro, foram projetadas pela equipe da Editora Universitária responsável pela tecnologia da informação. Diferentemente da interface Flipcreator, baseada em linguagem Flash, que exibe o livro aberto para leitura como pode ser vista na figura 7, a qual foi comprada licença de uso. O estudo contemplou avaliar ambas. O site é alimentado pela editora com os títulos produzidos pelos designers editoriais e podem ser acessados através da utilização de navegadores de internet, já os títulos só podem ser visualizados em navegadores que possuam o *plugin* Adobe Flash instalado.

---

<sup>7</sup><http://www.loja.edufpe.com.br/portal/spring/livro>

**Figura 7 - A interface FlipCreator do livro digital.**



Fonte: O autor

### 3.4.2 Avaliação

O momento da avaliação tem o objetivo principal avaliar a interface gráfica propriamente dita. Neste estudo, realizaram-se análises das dimensões intrínsecas e extrínsecas. Para a compreensão da dimensão intrínseca da interface, ou seja, da sua lógica interna de funcionamento foi realizada pelo pesquisador junto a um especialista em ergonomia de interfaces a análise de usabilidade intrínseca com o objetivo de conhecer o funcionamento da interface e para se fazer o levantamento dos aspectos positivos e negativos que pudessem influenciar de alguma forma a navegação dos participantes e, a partir disso, ajudar a delimitar as tarefas a serem executadas na análise de navegabilidade. Vale salientar que não faz parte deste estudo avaliar o conteúdo do livro digital.

### 3.4.3 Estudo Piloto

A apresentação do material para o estudo piloto mereceu atenção especial já que constitui um estímulo importante para a motivação dos participantes da pesquisa. Os cuidados com a apresentação gráfica facilitaram o preenchimento do

questionário e também as operações de codificação e tabulação durante o tratamento de dados e a análise dos resultados.

Antes da aplicação definitiva, a tarefa e o questionário passaram por uma prova preliminar com um participante, o qual teve objetivo de evidenciar possíveis falhas na redação, inapropriação ou excesso de perguntas, constrangimentos e defesas dos participantes. Após tal procedimento foram discutidos entre o pesquisador e o especialista os ajustes necessários.

#### 3.4.4 Realização da análise de navegabilidade

O formato da análise de navegabilidade teve como foco obter o parecer do participante sobre a usabilidade do material testado. A cada participante foi fornecido um impresso contendo a tarefa, que era composta por um conjunto de ações que teriam de ser completadas durante a sessão.

Nesta fase foi solicitado aos usuários que realizassem a tarefa. Durante o processo de navegação procedeu-se à observação e à gravação em áudio das verbalizações de cada participante individualmente.

Para esta coleta de dados, foram desenvolvidos e aplicados os seguintes instrumentos e procedimentos:

1 - Termo de consentimento livre e esclarecido: documento, que apresentava informações pertinentes à idoneidade da pesquisa, era entregue ao participante em duas vias. As duas vias eram lidas e assinadas pelo participante e assinadas pelo pesquisador.

Uma via era devolvida ao participante e a outra ficava com o pesquisador (vide apêndice C);

2 - Instruções da pesquisa e as tarefas (vide apêndice D): documento com os textos a serem lidos para o participante pela pesquisador no decorrer da coleta. Estes textos orientavam o participante sobre as informações importantes para a realização da observação, sobre a tarefa a ser realizada e sobre as questões a serem respondidas ao final da observação. (vide apêndice E);

3 - Hardware e software na coleta de observações e verbalizações: foi utilizado sempre o mesmo equipamento durante as observações de acordo com a seguinte configuração: Computador desktop HP - Hewlett-Packard, processador AMD Athlon

3.00 Ghz, disco rígido de 500 Gb, 4 gigabytes de memória RAM, teclado ABNT português brasileiro e mouse do conjunto original do fabricante HP; Como software, foi utilizado o sistema operacional Windows 7 profissional Versão de 32 bits, navegador de internet Firefox versão 45.0.2 com *plugin* Adobe Shockwave Flash versão 21.00.213 com atualização em 8 de março de 2016 necessário para a abertura da interface do livro desenvolvida pela Flipcreator Digital Publishing.

4 - Para registro do áudio das verbalizações dos participantes e preenchimento do questionário on-line foi utilizado o seguinte instrumento: smartphone Lenovo Vibe A7010, sistema operacional Android Lolipop 5.1, *software* nativo Lenovo gravador de áudio (arquivos de áudio gerados na extensão nativa .ogg ) ex: part01.ogg, part02.ogg etc; navegador web Google Chrome versão 50.0261.89 necessário para acesso ao questionário respondido pelo participante na plataforma Survey on-line Typeform.

5 - Características do espaço físico para a coleta de dados: A observações foram realizadas dentro das dependências da Editora da UFPE em uma sala que possuía requisitos mínimos necessários para que a coleta pudesse acontecer. Uma mesa para o computador, duas cadeiras, tomada elétrica, conexão de internet em um ambiente razoavelmente reservado, com o mínimo de movimentação de pessoas e o máximo de silêncio possível.

### 3.4.5 Etapas das observações sistematicas

Para a realização das observações sistemáticas, que compõem a análise de navegabilidade, foram realizados os seguintes procedimentos:

Na chegada do participante:

- Apresentação, cumprimentos, posicionamento e agradecimento à participação do participante: após a chegada do participante ao local da observação, o pesquisador se apresentava, cumprimentava-o, agradecia sua participação e mostrava a cadeira na qual ele deveria se sentar;
- Leitura das instruções iniciais: após esse primeiro contato, o pesquisador começava a leitura das instruções iniciais - parte 1 (antes das tarefas). (vide apêndice D);

- Entrega e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido: antes do término das instruções iniciais, o termo de consentimento livre e esclarecido era entregue, lido pelo participante, assinado por ambas as partes e uma via era devolvida ao participante e outra devolvida ao pesquisador;
- Maximização do software do livro-texto, início da gravação e leitura das tarefas: antes de iniciar a leitura das tarefas, primeiramente, o navegador de internet, que fora anteriormente minimizado para barra de tarefas do Windows, foi maximizado de forma a ocupar toda a da tela do computador. Após a leitura da tarefa 1, a navegação era permitida. Após o término da navegação da tarefa 1, a tarefa 2 era lida, e, após o término da leitura, a navegação era novamente permitida. Enquanto isso todas as verbalizações dos participantes durante a navegação eram gravadas. Caso o participante não falasse no decorrer das tarefas, a solicitação para a verbalização era feita novamente. Mesmo com ou sem a ocorrência da verbalização, anotações sobre questões a serem esclarecidas ao final da observação eram registradas pelo pesquisador. Estas questões visavam à compreensão das estratégias operatórias, modos operatórios e representação para a ação para auxiliar as inferências posteriores e qualificação dos dados obtidos.

#### **a) A Tarefa**

Foram formuladas dez tarefas simulando o uso de um determinado título disponível no portal UFPEBooks. Desta forma foi analisado o funcionamento da interface gráfica como, por exemplo, a navegação, a iconografia, a hierarquia dos conteúdos, a disposição dos elementos na página e a busca de informação, a partir das quais os participantes deveriam interagir com o livro texto digital. É importante salientar que esta etapa de análise da navegabilidade passa a ser regida pelo pressuposto do controle procedimental. Para tanto, houve a manutenção e aplicação de tarefa que incluía navegar para locais específicos e executar ações comuns relativas ao uso do livro. Procedimentos realizados da mesma forma em todas as observações sistemáticas, para que assim os resultados pudessem ser comparados posteriormente. O tempo para a realização da tarefa seria em média dez minutos. Foi deixado claro ao participante antes da sessão que o que estava sendo avaliado era a interface e não o desempenho do próprio participante.

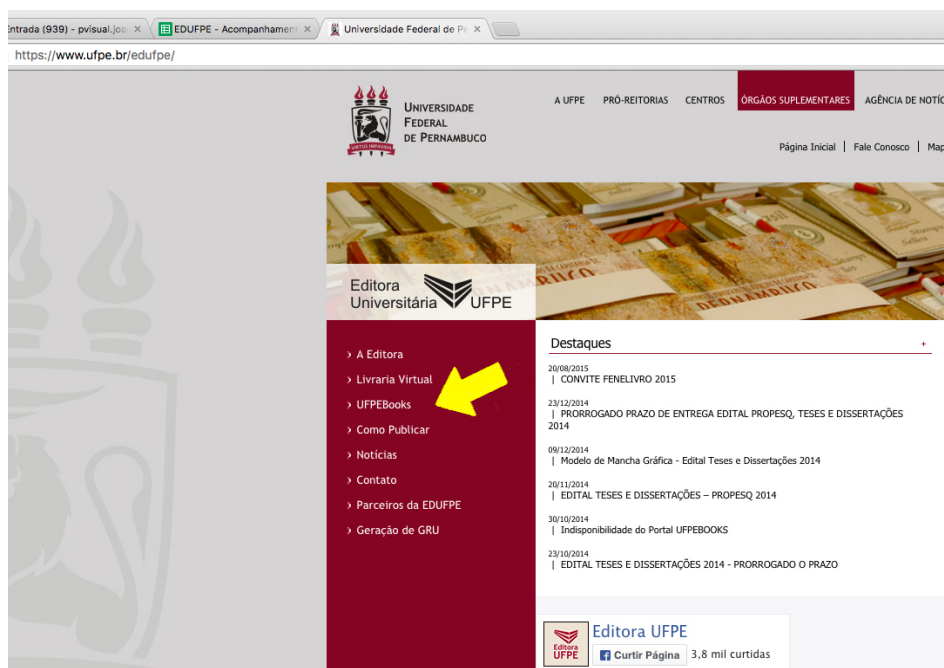
Foi feita a seguinte solicitação aos participantes:

“Suponhamos que você precise procurar um determinado livro no portal UFPEBooks a partir da página da Editora Universitária”.

Esta solicitação foi desdobrada em diversas tarefas descritas a seguir:

**Tarefa 1.** Através da página atual que você esta visualizando, acesse a página da UFPEBooks. A Figura 8 apresenta o menu aonde se localiza o acesso para UFPEBooks

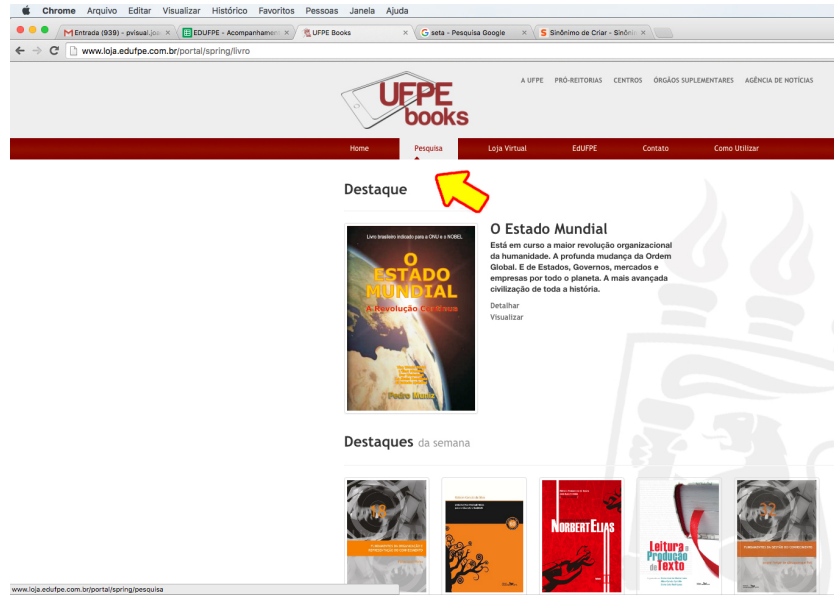
**Figura 8** – Localização do menu onde se localiza o acesso para UFPEBooks.Estado inicial da tarefa.



Fonte: O autor

**Tarefa 2.** A partir da ferramenta de pesquisa, buscar o livro “Avaliação da produção textual no ENEM”. A Figura 9 apresenta a localização da opção “pesquisa” no menu principal que leva à página de pesquisa de livros.

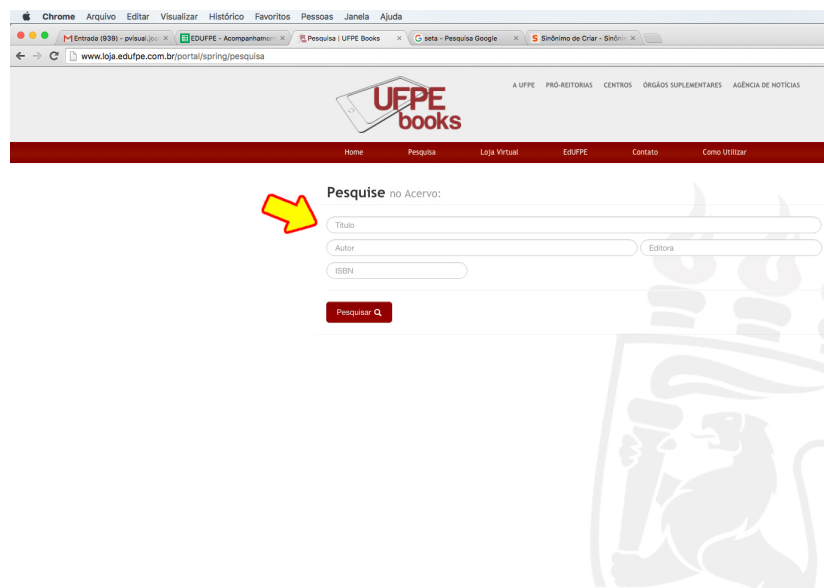
**Figura 9 – Localização da opção “pesquisa”.**



Fonte: O autor

A Figura 10 exibe o formulário de “pesquisa” com as opções de busca por título do livro, autor, editora ou ISBN.

**Figura 10 – Tela do formulário de pesquisa**



Fonte: O autor

Em seguida, na tarefa 3, foi solicitada a visualização do conteúdo do livro a partir do *link* “visualizar” como mostra a figura 11.

**Tarefa 3-** Visualize o livro e abra seu índice;

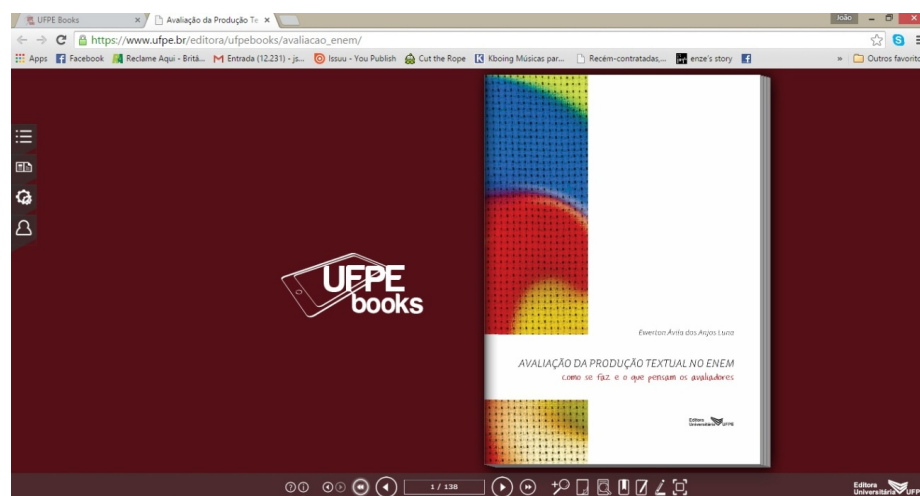
**Figura 11** – Tela do resultado da pesquisa e link para visualização do livro.



Fonte: O autor

Na figura 12 temos a interface do Flicreator onde pode ser vista a capa do livro, menu lateral esquerdo e a barra inferior de navegação do livro.

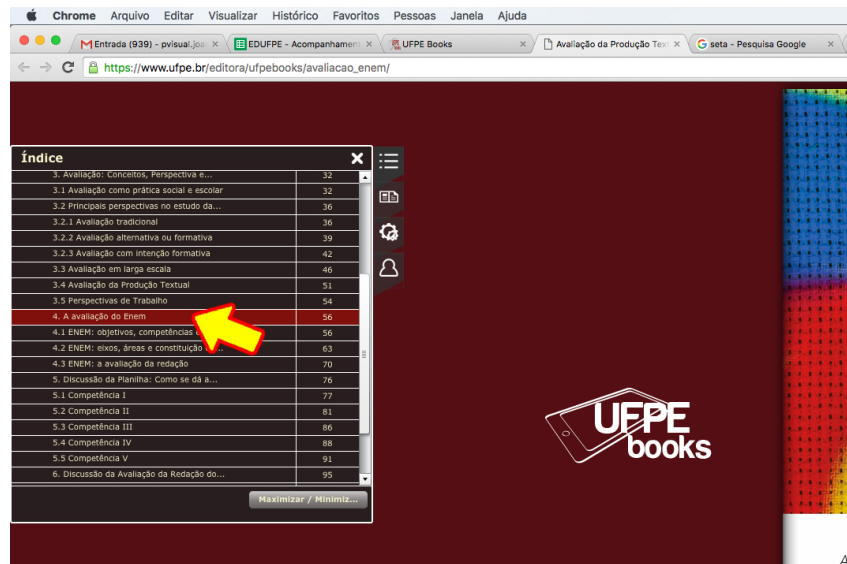
**Figura 12** – Tela com a visualização interface Flicreator e da capa do livro.



Fonte: O autor

**Tarefa 4** – Através do índice abrir o livro no capítulo 4 “A avaliação do ENEM” como pode ser visto na figura 13.

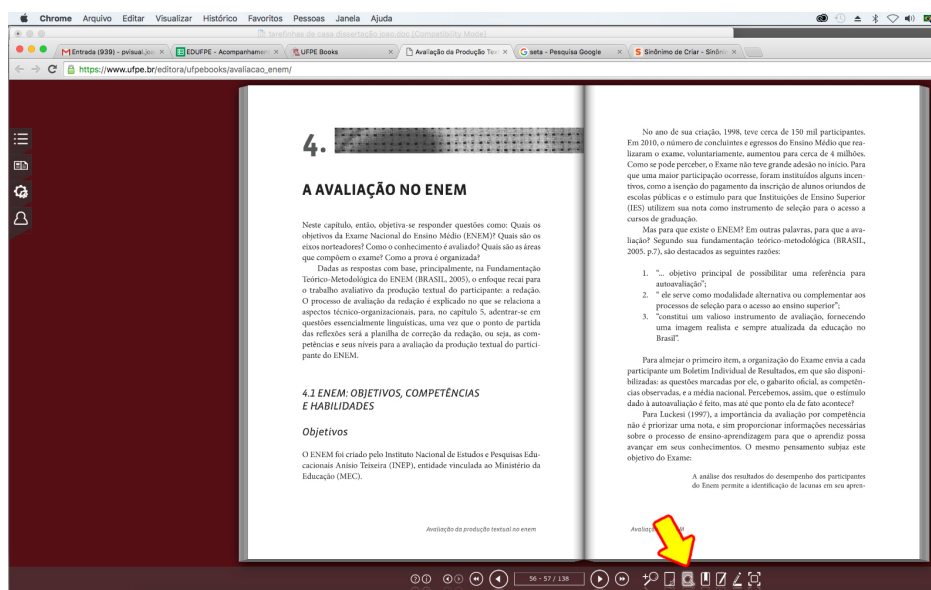
**Figura 13** – Localização do índice e indicação do capítulo 4



Fonte: O autor

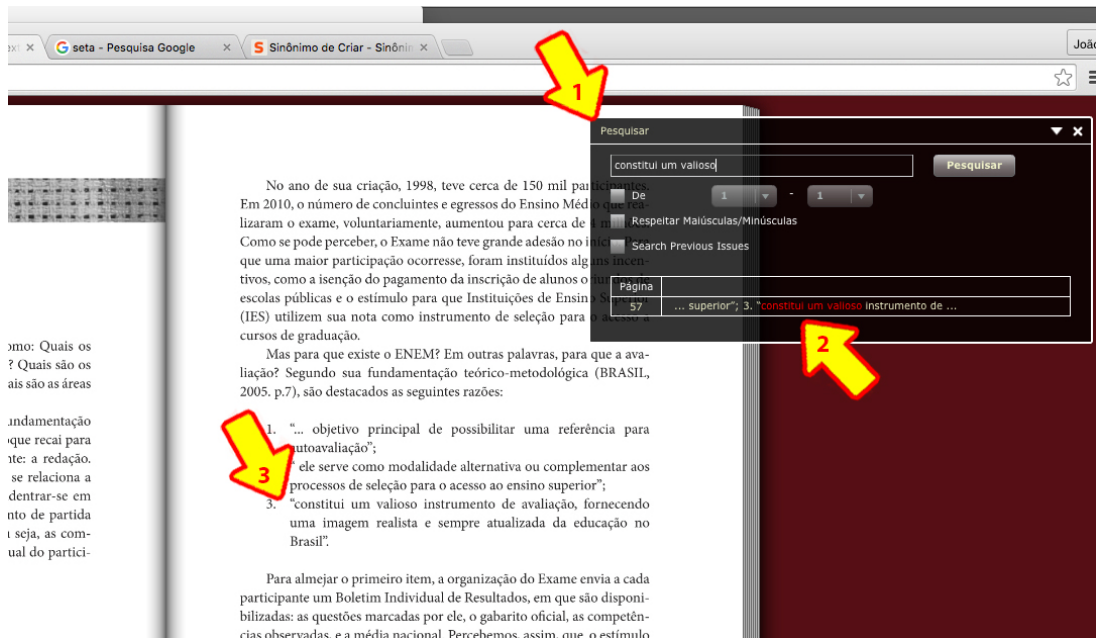
**Tarefa 5**- Através da ferramenta de pesquisa de texto, localize a frase “constitui um valioso instrumento de avaliação”. Na figura 14 temos a localização do ícone de pesquisa de texto, que evoca a caixa de diálogo de pesquisa mostrada na figura 15.

**Figura 14** – Capítulo 4 e localização do ícone de pesquisa de texto.



Fonte: O autor

**Figura 14** – 1. Caixa de diálogo de Pesquisa, 2. Resultado da pesquisa, 3. Localização na página do texto solicitado.

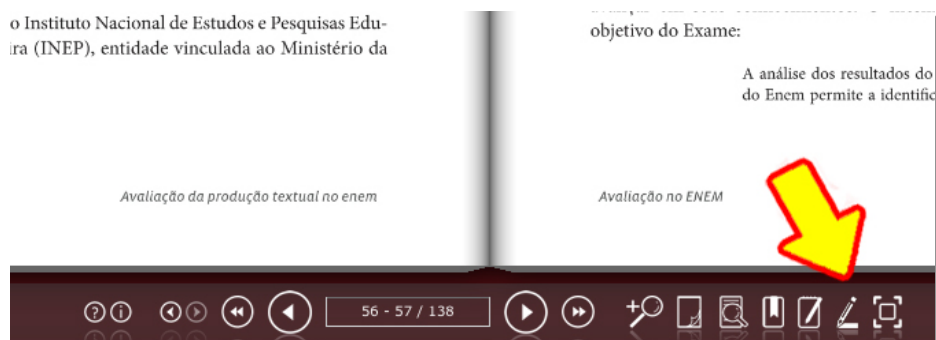


Fonte: O autor

**Tarefa 6** - Leia em voz alta o parágrafo onde foi localizado o texto anterior;

**Tarefa 7** - Com a ferramenta de destaque marque o parágrafo; Como pode ser visto na figura 16.

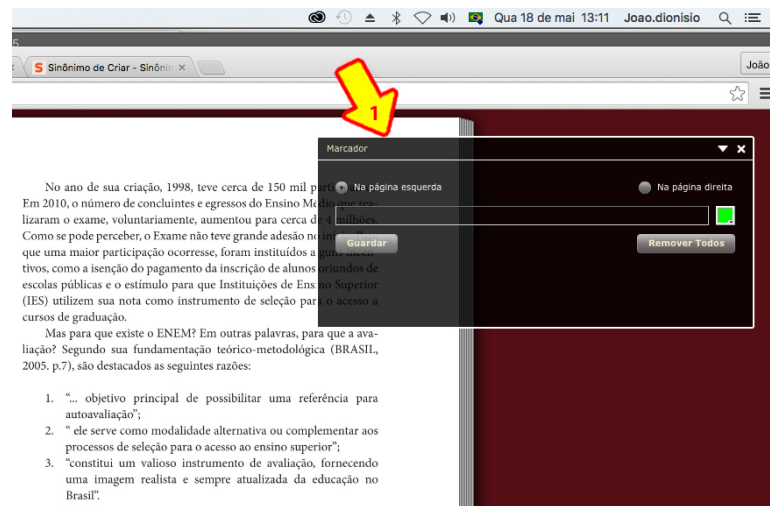
**Figura 16** – Localização do ícone da ferramenta de destaque.



Fonte: O autor

**Tarefa 8** - Inserir um marcador de página nesta mesma página e nomear como “importante”. Como ilustra a figura 17;

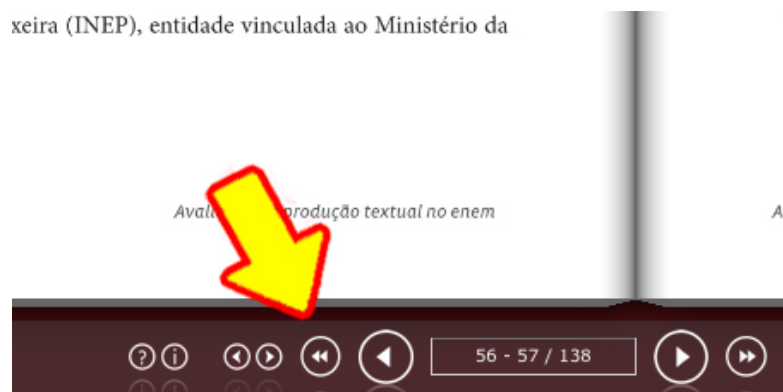
**Figura 17** – Tela exibindo: 1. Caixa de diálogo Marcador, 2. Ícone Marcador



Fonte: O autor

**Tarefa 9** - Voltar para a capa do livro; Ação que necessita da identificação do ícone que leva ao início do livro, como mostra a figura 18.

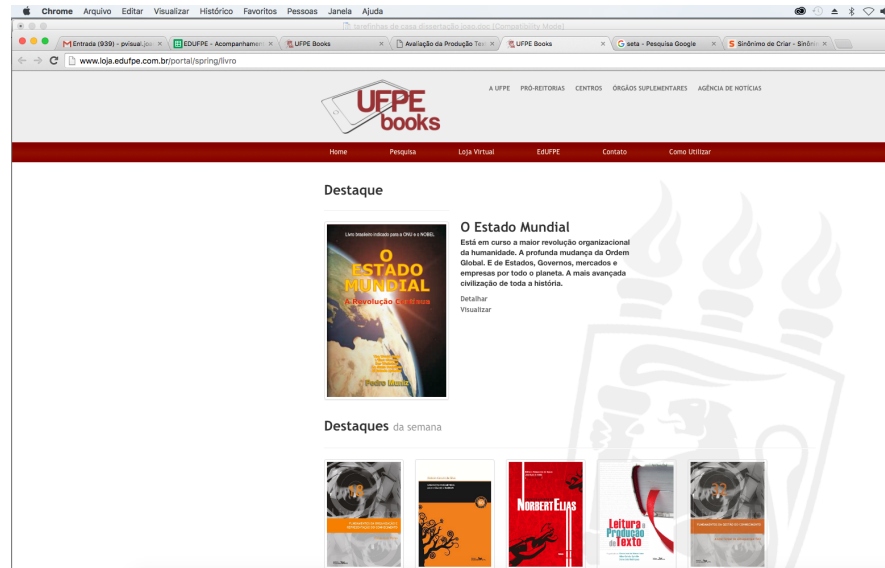
**Figura 18** – Localização do ícone de Início na barra de navegação.



Fonte: O autor

**Tarefa 10**-Volte a página inicial da UFPEBooks. Na figura 19 temos exibida a tela resultante do estado final da tarefa.

**Figura 19** – Tela exibindo estado final da tarefa.



Fonte: O autor

- Finalização da tarefa - após o término das tarefas e da navegação o navegador de internet era minimizado e o pesquisador recolhia o impresso com a tarefa. Em seguida foi cedido o *smartphone* para preenchimento do questionário on-line.

- Leitura das instruções finais, preenchimento do questionário impresso: a leitura das instruções finais era iniciada no *smartphone* e o questionário de dados demográficos e de satisfação respondidos em sequência. Após o preenchimento do questionário on-line, o armazenamento do mesmo era conferido pelo pesquisador através do sistema Typeform. Por fim o agradecimento pela participação era novamente feito.

### 3.4.6 Diagnóstico

Na etapa de diagnóstico, foram feitas a reunião, a análise e a discussão dos dados coletados neste estudo para a elaboração das recomendações visando avaliar a interface gráfica analisada. Para tanto, foram realizadas as seguintes fases:

a) Análise e discussão dos dados das observações sistemáticas

Após a realização de todas as observações sistemáticas para a análise de usabilidade, todos os áudios foram ouvidos e as verbalizações foram transcritas e categorizadas. As variáveis, definidas anteriormente para a compreensão do desempenho e das competências, foram compiladas e com isso, obtiveram-se dados quantitativos, que passaram pela formulação de tabelas e gráficos para a compreensão do comportamento desses dados. Como também dados qualitativos, por meio das verbalizações, que auxiliaram a compreensão e a qualificação dos dados quantitativos obtidos.

#### b) Elaboração do diagnóstico e das recomendações

Nessa fase, a partir de todas as informações e dados coletados, foi elaborado o diagnóstico da interface gráfica e foram propostas as recomendações para a interface frente às necessidades e dificuldades encontradas pelos participantes da pesquisa.

Neste capítulo foram definidas as metodologias de avaliação da interface em questão e o detalhamento da trajetória metodológica empregada neste estudo. Todo conteúdo serviu como base para elaboração do estudo piloto. Para avaliar a usabilidade dos livros digitais foram analisadas as características de navegabilidade, iconografia e interatividade do leitor com o livro digital e com o ambiente onde este se encontra. No próximo capítulo são descritos e discutidos os resultados obtidos a partir da aplicação dos métodos.

## **4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **4.1 Compilação dos resultados na pesquisa**

As informações obtidas através da literatura foram valiosas na compilação dos resultados colhidos dos participantes da pesquisa, através do teste de usabilidade e questionário. Especificamente, os resultados publicados na literatura científica foram comparados com os temas e as preocupações expostas pelos participantes.

De acordo com Cybis (2007), um problema de ergonomia é identificado quando algum aspecto da interface está em desacordo com as características dos usuários ou da maneira pelo qual ele realiza sua tarefa. Seja por aspectos inadequados da interface, recomendações ou critérios ergonômicos desrespeitados e até mesmo o contexto de operação. Isto pode comprometer a qualidade da tarefa ou inviabilizar sua realização.

A partir da avaliação de navegabilidade, foi possível verificar a qualidade das interações que se estabeleceram entre os participantes da pesquisa e o sistema. E assim constatar problemas de usabilidade, medindo os impactos negativos sobre as interações.

### **4.2 Análise de usabilidade intrínseca**

Neste ponto temos o resultado da análise de usabilidade intrínseca, realizada por um ergonomista de IHC, que teve como objetivo compreender a lógica de funcionamento da interface. Assim foi possível elencar os pontos positivos e negativos que poderiam influenciar a navegação do usuário e a definição das tarefas para o estudo piloto.

Em relação à visão de conjunto da interface o especialista identificou como pontos positivos:

- 1- A interface da página inicial de modo geral é limpa e tem boa legibilidade. No texto o tamanho e o contraste das fontes são bons;
- 2 - A cor favorece a presteza por possibilitar a identificação, diretamente no menu superior as opções disponíveis.

Em relação à visão de conjunto da interface, apresentaram-se como pontos negativos:

- 1 - A pesquisa encontra-se no menu principal, havendo a necessidade de entrada em uma nova página para realizar a pesquisa. Poderia estar disponível através de um campo de entrada no canto superior direito da página;

Em relação aos mecanismos de navegação, apresentaram-se como pontos positivos:

- 1 - Todos os mecanismos de navegação respondem prontamente à ação do usuário, tanto ao clique quanto à passada de *mouse*.

Em relação à visão de conjunto de navegação, apresentaram-se como pontos negativos:

- 1 - A falta de eficácia na ferramenta de pesquisa dos livros, onde não obteve sucesso na resposta da busca ao inserir o título do livro em questão. Refez a busca por palavra-chave para enfim obter resultado;
- 2 - O leitor não tem a opção de preservar suas notas, marcações e ponto de parada de leitura armazenados caso precise continuar sua leitura em outro computador;
- 3 - A localização do usuário no sistema não é clara;
- 4 - Quando acontece um erro na simulação, não existe nenhuma forma explícita de se resolver o problema;
- 5 - O ícone “a cerca de” não possui nenhuma indicação da sua função e pode não ser tão significativo;
- 6 - A plataforma não é compatível com interface de toque.
- 7 - A impossibilidade de escolha da fonte, seu tamanho, sua entrelinha, a cor de fundo página e ouvir o conteúdo, deixou comprometida a acessibilidade ao livro digital.

Todas as formulações são expressas em termos de hipóteses, ou seja, os pontos levantados podem influenciar positivamente ou negativamente a navegação. Mas, somente com esta análise não é possível saber ao certo o que realmente influencia a navegação do usuário.

#### **4.3 Características da interface gráfica analisada**

Para que possa entender seu funcionamento e sua estrutura são apresentados, a seguir a organização, distribuição dos elementos gráficos e a delimitação das áreas que compõem cada uma dessas páginas como também os mecanismos de navegação, como pode ser visto na figura 20.

Como relatado anteriormente a interface do livro-texto da Editora da UFPE é composta por duas linguagens de programação. A de apresentação dos títulos foi programada em HTML, já a interface de leitura onde temos a exibição do livro aberto está disponível na linguagem Flash.

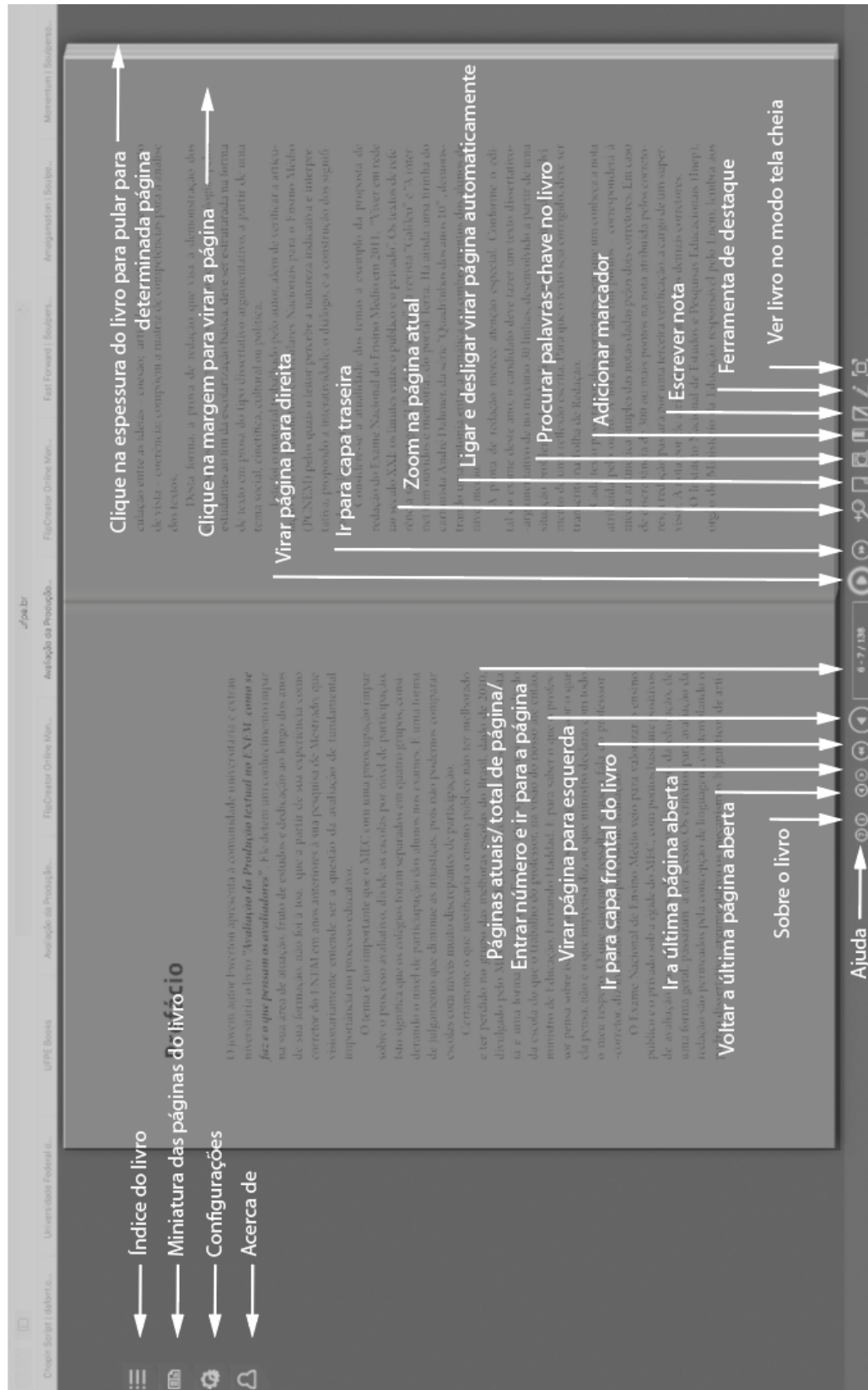


Figura 20 – Tela exibindo a função dos ícones da interface Flipcreator.

A figura 21 ilustra a tela inicial da UFPEBooks onde ficam disponíveis dois menus, um superior padrão da página da UFPE que leva a links externos à página da UFPEBooks (A), um menu inferior principal (B), referente aos itens à página UFPEBooks com as opções. (home, pesquisa, loja virtual, Edufpe, contato, Como utilizar). A opção de pesquisa por títulos no acervo (C). Duas regiões onde se localizam o título em destaque (D) e os títulos de destaques da semana (E).

**Figura 21** – Tela inicial da interface UFPEBooks



Fonte: O autor

Nesta pesquisa também foi analisada a qualidade da visualização dos ícones, ou seja, se estes estavam em tamanhos compatíveis para facilitar sua identificação pelo leitor e se os ícones tinham correspondência ou associação com seu referente de forma simples e clara.

#### 4.4 Resultados da análise

Os resultados de um teste de usabilidade não são apenas tabelas de dados e listas de questões, mas compreendem também as descobertas feitas durante a observação dos usuários realizando tarefas realistas utilizando a interface. A análise dos resultados é uma área que pode beneficiar imensamente conhecimentos de design centrado no usuário e o conhecimento dos princípios de usabilidade. O todo é muitas vezes mais do que a soma das suas partes, e nem sempre é óbvio qual o componente é responsável por problemas. Mesmo que se identifique a origem do problema, as soluções são muitas vezes extremamente sutis. O conhecimento de como as pessoas lêem e aprendem, como eles processam informação, como desempenho humano é afetado por limitações de memória de curto prazo, e assim por diante, é fundamental para compreender dados, detalhar descobertas e chegar a conclusões razoáveis.

A seguir na tabela 4, são apresentados os resultados obtidos com a análise de navegabilidade, da maior para a menor criticidade e a correlação dos problemas de usabilidade com os critérios ergonômicos desenvolvidos por Bastien e Scapin (1993) citado por Cybis (2007).

**Tabela 4** – Critérios ergonômicos desobedecidos na análise de navegabilidade

| 1º Condução                                                                              | 36 ocorrências                                                                                  | Equivalente a 31% |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Problema                                                                                 | Recomendação                                                                                    |                   |
| Apresentação do estado do sistema. O usuário não sabe em que página o livro se encontra. | Indicação do número na página do livro.                                                         |                   |
| Sistema lento. Demora a carregar páginas.                                                | Avaliar a tecnologia utilizada para exibição do livro. Disponibilizar o livro <i>off line</i> . |                   |
| A documentação da ajuda não está na língua portuguesa.                                   | Traduzir e disponibilizar na íntegra a documentação da ajuda.                                   |                   |
| Localização da busca por livros não estar na página inicial.                             | Disponibilizar o campo de busca na página inicial.                                              |                   |

|                                                                                                                            |                                                                               |                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Não existir índice no interior do livro.                                                                                   | Disponibilizar o índice no interior do livro.<br>Redesign do ícone de índice. |                   |
| 2º Carga de trabalho                                                                                                       | 21 ocorrências                                                                | Equivalente a 18% |
| Problema                                                                                                                   | Recomendação                                                                  |                   |
| Texto não é destacado na página quando pesquisado, forçando o leitor a ler toda página.                                    | Implementar o destaque do texto localizado.                                   |                   |
| Marcador de páginas não é intuitivo.                                                                                       | Redesign da caixa de diálogo do marcador.                                     |                   |
| Baixa nitidez dos caracteres compromete a legibilidade.                                                                    | Texto deve ser exibido de forma vetorial e não como imagem da página.         |                   |
| 3º Compatibilidade                                                                                                         | 19 ocorrências                                                                | Equivalente a 16% |
| Problema                                                                                                                   | Recomendação                                                                  |                   |
| Dificuldade para utilizar a ferramenta de destaque. Ferramenta não apresenta compatibilidade com a experiência do usuário. | Reformulação da ferramenta para selecionar texto por caractere.               |                   |
| Numeração da página não está presente no interior do livro apenas na barra de navegação.                                   | Manter numeração na página do livro.                                          |                   |
| 4º Controle                                                                                                                | 19 ocorrências                                                                | Equivalente a 16% |
| Problema                                                                                                                   | Recomendação                                                                  |                   |
| Ferramenta de zoom não apresentar gradação.                                                                                | Incluir gradação ao zoom.                                                     |                   |
| 5º Coerência                                                                                                               | 10 ocorrências                                                                | Equivalente a 9%  |
| Problema                                                                                                                   | Recomendação                                                                  |                   |
| Ícones do menu lateral não foram compreendidos por alguns usuários.                                                        | Redesign dos ícones e tradução dos rótulos.                                   |                   |
| 6º Adaptabilidade                                                                                                          | 9 ocorrências                                                                 | Equivalente a 8%  |

| Problema                                                           | Recomendação                                                    |                  |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------|
| Não existe mecanismos para personalizar a interface.               | Inserir tais mecanismos para escolha da fonte, seu tamanho etc. |                  |
| 7º Gestão de erros                                                 | 7 ocorrências                                                   | Equivalente a 6% |
| Problema                                                           | Recomendação                                                    |                  |
| Ferramenta de pesquisa de títulos do acervo não forneceu resposta. | Corrigir programação da busca.                                  |                  |
| 8º Significado dos códigos                                         | 1 ocorrência                                                    | Equivalente a 1% |
| Problema                                                           | Recomendação                                                    |                  |
| Ícone de indicação do índice.                                      | Redesign do ícone.                                              |                  |

Fonte: O autor

Como pode ser visto na figura 22 é possível demonstrar que o critério ergonômico mais desobedecido durante as tarefas foi o da condução com 31% de ocorrências, em segundo lugar, a carga de trabalho com 18%, e o critério de compatibilidade com 16%.

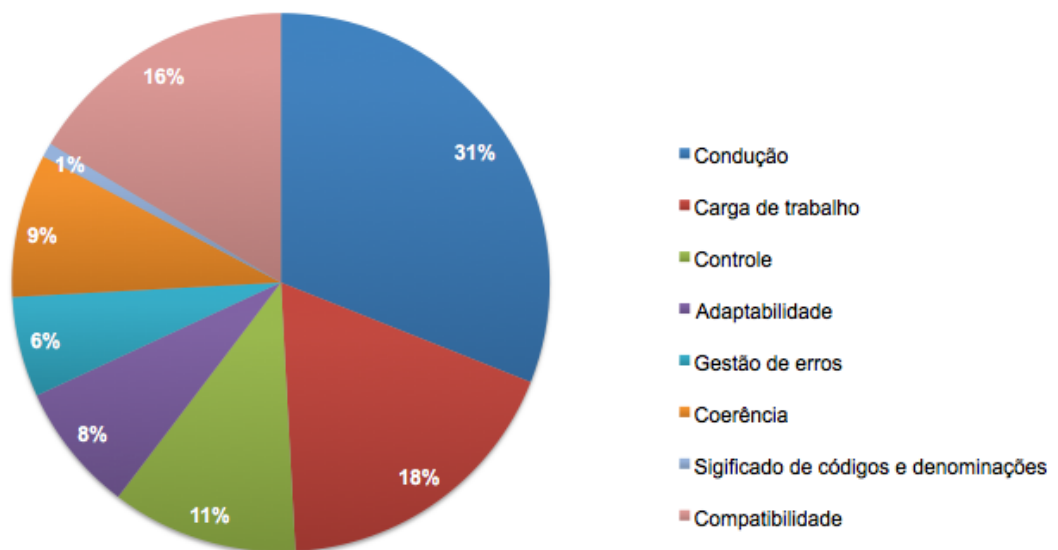
**Figura 22** – Dados quantitativos em que critérios ergonômicos não foram obedecidos

| CRITÉRIOS                             | P1        | P2       | P3       | P4       | P5       | P6       | P7       |
|---------------------------------------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Condução                              | 5         | 3        | 3        | 1        | 2        | 3        | 3        |
| Carga de trabalho                     | 2         | 2        | 2        | 1        | 1        | 1        | 1        |
| Controle                              | 2         |          |          |          |          |          |          |
| Adaptabilidade                        | 3         |          |          |          |          |          | 1        |
| Gestão de erros                       | 1         |          |          |          |          |          |          |
| Coerência                             | 2         |          |          | 1        | 2        | 1        |          |
| Significado de códigos e denominações | 1         |          |          |          |          |          |          |
| Compatibilidade                       | 1         | 2        | 2        | 1        | 2        | 2        | 1        |
| <b>TOTAL</b>                          | <b>17</b> | <b>7</b> | <b>7</b> | <b>4</b> | <b>7</b> | <b>7</b> | <b>6</b> |
|                                       | 15%       | 6%       | 6%       | 3%       | 6%       | 6%       | 5%       |

| CRITÉRIOS                             | P8       | P9        | P10       | P11      | P12      | P13       | P14      |
|---------------------------------------|----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|
| Condução                              | 2        | 2         | 3         | 2        | 1        | 4         |          |
| Carga de trabalho                     | 1        | 3         | 2         | 2        |          | 2         |          |
| Controle                              |          | 2         | 2         |          | 2        | 2         | 1        |
| Adaptabilidade                        |          | 1         | 1         | 1        |          | 1         |          |
| Gestão de erros                       |          | 1         | 1         |          | 1        | 2         |          |
| Coerência                             |          | 1         |           |          |          |           | 1        |
| Significado de códigos e denominações |          |           |           |          |          |           |          |
| Compatibilidade                       | 1        | 1         | 1         |          | 1        | 1         | 1        |
| <b>TOTAL</b>                          | <b>4</b> | <b>11</b> | <b>10</b> | <b>5</b> | <b>5</b> | <b>12</b> | <b>3</b> |
|                                       | 3%       | 9%        | 9%        | 4%       | 4%       | 10%       | 3%       |

**Figura 22** – Dados quantitativos em que critérios ergonômicos não foram obedecidos (%) (continuação)

| CRITÉRIOS                            | P15       | TOTAL DE OCORRÊNCIAS | PORCENTAGEM |
|--------------------------------------|-----------|----------------------|-------------|
| Condução                             | 2         | 36                   | 31%         |
| Carga de trabalho                    | 1         | 21                   | 18%         |
| Controle                             | 2         | 13                   | 11%         |
| Adaptabilidade                       | 1         | 9                    | 8%          |
| Gestão de erros                      | 1         | 7                    | 6%          |
| Coerência                            | 2         | 10                   | 9%          |
| Sigificado de códigos e denominações |           | 1                    | 1%          |
| Compatibilidade                      | 2         | 19                   | 16%         |
| <b>TOTAL</b>                         | <b>11</b> | <b>116</b>           | <b>100%</b> |
|                                      | 9%        | 100%                 |             |



Fonte: O autor

A seguir são reportadas as tarefas e discussão a respeito das verbalizações dos participantes.

**Tarefa 1** - Através da página atual que você esta visualizando, acesse a página da UFPEBooks;

Apenas o participante web designer achou que o acesso a página da UFPEBooks poderia ser mais bem explorado através de um banner. Recurso que foi utilizado em favor da página institucional da Associação Brasileira das Editoras Universitárias. Os demais não tiveram problema com a localização do link de acesso no menu lateral esquerdo.

**Tarefa 2-** A partir da ferramenta de pesquisa, buscar o livro “Avaliação da produção textual no ENEM”;

Na tarefa 2 foi possível observar repetidamente a ocorrência de incidentes críticos referentes a ferramenta de busca. De acordo com o critério de tolerância aos erros o mecanismo não retornou o título buscado. Como exemplifica as seguintes verbalizações: “Ué! Será que é sem acento?”, “Nada de busca funciona nesse negócio. Vou fechar a ferramenta de busca e vou tentar de novo”. Muitas vezes o resultado só foi obtido quando foram adotadas algumas estratégias como inserir palavras-chave do título do livro no campo de busca.

Observações foram feitas por dois participantes, também referentes a ferramenta de busca, quanto ao formato e o fato de estar presente no menu. Foi sugerido como novo recurso para a interface um campo de busca no seguinte comentário: “É mais fácil visualizar a busca na página quando existe um campo”. Apenas um participante não visualizou a opção “pesquisa” no menu e usou a barra de rolagem para tentar encontrar o livro na seção de “destaques da semana”, como o título estava presente, propositalmente o pesquisador definiu que o título escolhido para o teste estivesse disponível também na página inicial para assim ser possível dar continuidade a próxima tarefa, caso o participante não encontrasse a opção da busca ou resultado na pesquisa.

A biblioteconomista questionou o porquê da busca não fornecer a possibilidade de buscar por “assunto”. “O usuário precisaria saber o nome do livro ou do autor para encontrar um livro no acervo...só vai usar UFPEBooks quem ouviu falar que uma obra que está disponível na UFPEBooks”.

**Tarefa 3** -Visualize o livro e localize o seu índice;

A visualização do livro ocorreu sem problemas para treze participantes. Um participante se queixou do carregamento lento e um outro presenciou dois erros na execução do *Flash*. Não é possível afirmar se os problemas eram locais ou no servidor de arquivos. Foi reinicializado o navegador de internet e houve a continuidade da tarefa.

Quanto ao índice do livro, seis participantes encontraram dificuldades. Folhearam o livro do início ao fim em busca do índice. Sendo que dois desistiram da tarefa de encontrar o índice e folhearam o livro até chegar no capítulo quatro solicitado. Através de verbalizações como a que segue podemos verificar as opiniões em relação ao índice: “O índice não era pra estar na margem esquerda (barra de ferramentas lateral)... acho que o índice era pra estar dentro do livro...no final do livro...e me parece que esse índice aqui não é índice mas é sumário” ou “Quando a gente abre um livro, a gente quer ver o sumário no livro!!”. Essa fala evidencia a importância de considerar tanto a experiência quanto a compatibilidade com a tarefa dos usuários.

#### **Tarefa 4 - Abrir o livro no capítulo 4 “A avaliação do ENEM”**

Todos os participantes conseguiram visualizar o capítulo quatro. Houve também dificuldade de decifração dos símbolos do menu lateral esquerdo. Como relatado no parágrafo anterior, dois participantes desistiram da tarefa de buscar pelo índice eletrônico e folhearam o livro até atingir chegar ao capítulo 4.

Isso evidencia a importância de se ter flexibilidade em relação às possibilidades de caminhos disponíveis para a navegação, tornando a interface acessível para diferentes públicos com diferentes níveis de conhecimento sobre o conteúdo abordado e diferentes experiências de interação com esse tipo de interface gráfica.

**Tarefa 5 - Através da ferramenta de pesquisa de texto, localize a frase “constitui um valioso instrumento de avaliação”;**

Ficou evidente também por meio das verbalizações de todos os participantes a dificuldade em relação a localização de texto no livro digital avaliado. A interface não destaca o texto encontrado, forçando o leitor a ler toda a página até encontrá-lo. Isto pôde ser percebido por exemplo nas verbalizações: “Se estivesse nesta página, não teria que estar em destaque não?”, “Vou tentar lendo esta página. Se eu não achar aqui eu vou desistir dessa tarefa”. Apesar da interface apresentar um campo na parte inferior abaixo do livro exibindo a numeração da página atual onde se encontra o texto solicitado, os participantes procuravam pela numeração na página

do livro e por não encontrarem se sentiam “perdidos”, como na fala: “Foi? Cadê? (riso nervoso)...pra começar o livro não tem numeração de página!”.

O formato epub possibilita a escolha e escalonamento das fontes e da entrelinha, e isto implica que a numeração não possa estar representada no corpo da página. A interface do Flipcreator possui o *layout* fixo já que a página é representada como uma imagem, dessa forma, poderia ser mantida a numeração da página da diagramação com objetivo de facilitar a navegação do leitor no livro.

**Tarefa 6** - Leia em voz alta o parágrafo onde foi localizado o texto anterior;

Esta tarefa teve como objetivo a confirmação de que o participante encontrou o texto no livro e colher opinião a respeito da legibilidade do texto. É possível observar através de verbalizações do tipo: “Aparentemente não parece estar com uma resolução muito boa...não está tão boa quanto um PDF”.

**Tarefa 7**- Com a ferramenta de destaque marque o parágrafo.

Um fato que mereceu bastante atenção foi em relação ao uso da ferramenta de destaque, onde ficaram evidenciados problemas na usabilidade da mesma que podem ser verificados em verbalizações como as seguintes: “Tem como desfazer?”, “A marcação não ficou muito certinha não, acho que eu fiz errado”, o participante tentou refazer a marcação e fez sem querer um novo retângulo por cima. “Aí não dá pra ler!...realmente não sei o que fazer com esse destaque”, acabou desistindo da tarefa.

**Tarefa 8** - Inserir um marcador de página nesta mesma página e nomear como “importante”

Também foram expressas dificuldades com o uso do marcador de páginas. Essa dificuldade pode ser exemplificada pelas verbalizações: “Eu queria que o marcador estivesse na página cinquenta e sete mas ele colocou na página cinquenta e seis...calma...eu vou tentar de novo” ou “Bom, eu tô tentando marcar a página cinquenta e sete e ele está marcando a página cinquenta e seis...vai ter que ficar na cinquenta e seis...pra mim não é uma tarefa cumprida...mas parcialmente cumprida”

**Tarefa 9** - Voltar para a capa do livro;

Participantes também verbalizaram a dificuldade na utilização e na compreensão dos botões avançar/voltar. Esta tarefa veio evidenciar problemas nos rótulos e na representação gráfica dos ícones de navegação. Dois ícones não tinham seus rótulos traduzidos para a língua portuguesa (página imediatamente acessada) e tinham a mesma representação gráfica dos ícones “página anterior” e “página seguinte”.

Estas verbalizações evidenciam a importância e a necessidade de que os botões indiquem através de correção de seus rótulos e representação gráfica o seu destino de forma a auxiliar o usuário no momento de decisão sobre qual caminho seguir para conseguir atingir seu objetivo, ou pelo menos conseguir chegar mais perto dele.

**Tarefa 10** - Volte a página inicial da UFPEBooks.

Foi evidenciada também, por meio de verbalizações, a dificuldade dos participantes em identificar como retornar à página inicial. Fechar a aba do navegador onde era exibida a interface Flash do livro foi uma estratégia utilizada como forma de retornar à página inicial. Não ficou claro para alguns participantes que o ícone lateral junto à capa do livro conduzia à página inicial. Na seguinte verbalização temos um exemplo de frustração. “Eu acho que o mais simples é ir para o campo de endereço da página, apagar o nome do livro no fim...dar enter...e...não deu certo”.

Foi possível verificar, entre alguns participantes da pesquisa, um certo desacordo entre a visão geral sobre a interface e a impressão sobre o primeiro contato. Mesmo tendo falado ao fim da observação que acharam a interface fácil de usar, que a acharam simples, os participantes também tiveram diversas dificuldades de saber como a interface funcionava durante a tarefa. Porém, em Ergonomia, é importante que esse custo cognitivo do primeiro contato com a interface seja o menor possível e, também, que a interface apresente maneiras de, no primeiro instante, informar e dar pistas sobre seu funcionamento independente da tecnologia utilizada para o seu desenvolvimento. A análise da atividade de navegação revelou informações bastante pertinentes para que se pudesse verificar a usabilidade e

conhecer quais são os fatores que auxiliam e que prejudicam os participantes na busca por informações.

De acordo com a literatura, a usabilidade do livro digital tem o papel de permitir o acesso do usuário ao conteúdo a ser adquirido de maneira que o esforço cognitivo seja o mesmo quando comparado com a leitura de um livro impresso. Como recomendam Bastien e Scapin (1993), citado por Cybis (2007), é através de sua condução, que determinada interface recebe bem seus usuários novatos. Devendo aconselhar, orientar, informar e conduzir na interação do sistema. Foi possível observar através deste estudo falhas evidentes no critério da carga de trabalho onde é preciso minimizar e simplificar as ações necessárias para o usuário realizar uma tarefa. Por meio deste estudo, pôde-se destacar, além da competência dos instrumentos usuais em ergonomia para analisar esse tipo de situação, a importância de se conhecer o usuário e como ocorre, com base na atividade de navegação, a sua interação com a interface gráfica.

Na próximo capítulo encontraremos a avaliação das principais descobertas desta pesquisa. Inicialmente os pontos mais importantes da revisão bibliográfica e dos estudos de campo serão revistos. Retomadas as questões norteadoras com vistas a discuti-las, respondê-las e avaliar se a trajetória metodológica utilizada possibilitou responder o que foi proposto inicialmente. Por fim, o capítulo é concluído com as recomendações para trabalhos futuros.

## 5 | CONCLUSÃO

A presente pesquisa teve como objetivo avaliar a interface de livros-texto digitais adotada pela Editora universitária da UFPE tendo como foco principal a opinião do usuário e compreendendo como base fundamental a usabilidade. Todos os dados foram colhidos e analisados a partir da percepção de amostra composta por quinze participantes. Amostra essa composta por designers editoriais e de web, biblioteconomistas, professores/autores e discentes dos cursos de graduação e pós-graduação da comunidade universitária da UFPE. Foram utilizadas as técnicas da observação sistemática e questionário de satisfação com a finalidade de avaliar ,através da navegação no sistema, a sua usabilidade.

A partir dos Critérios Ergonômico de Bastien e Scapin (1993) citado por Cybis (2007) foi possível verificar problemas ergonômicos e construir propostas à luz dos achados no experimento.

Através dos testes de usabilidade e o uso do protocolo “pensar alto”, foi possível observar constrangimentos no uso da interface devido principalmente à falhas na programação. Problemas estes que acabaram comprometendo a usabilidade dos livros disponíveis na página da UFPEBooks.

Este estudo possibilitou também identificar aspectos relevantes em relação as opiniões fornecidas pelos participantes com respeito à interface e as impressão percebidas pelo pesquisador através das observações sistemáticas.

### 5.1 A revisão de literatura

Conforme visto, este estudo teve como objetivo analisar, do ponto de vista da usabilidade, a interface *online* do acervo digital da Editora Universitária da UFPE, composta pela página inicial de busca de títulos e a interface do livro aberto para leitura.

Tivemos o referencial teórico que buscou especificamente temas fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho, ou seja, conceitos da ergonomia e dos livros digitais, bem como usabilidade de interfaces, suas abordagens, dimensões, modelos e métodos.

Para o planejamento e realização da avaliação da usabilidade, uma série de fatores deve ser considerada, envolvendo o processo de avaliação, o produto, o usuário, a atividade e as características do contexto de uso.

Por meio deste estudo, ficaram evidenciados a importância e o impacto que a interface tem na resolução de problemas, ao ser a responsável pelo desempenho do usuário, ao fornecer as indicações necessárias para que se possa encontrar a informação que precisa. Além do mais, às vezes, apresentou erros de programação que podem interferir na navegação.

## 5.2 Respostas às questões norteadoras

Como foi apresentado na introdução, este trabalho, cujo objetivo foi o de avaliar a usabilidade da interface gráfica de um livro-texto digital, visa responder a duas questões norteadoras.

Em relação a questão 1:

A interface adotada pela instituição prima pela eficácia e eficiência?

A resposta é **Não**. Observou-se que ficou expressa a insatisfação dos participantes em relação a eficácia, principalmente na busca por títulos no acervo digital. O mecanismo de busca por diversas vezes não retornou o livro buscado mesmo que o título estivesse digitado corretamente. A decisão por adotar o modelo de interface de livros-texto digitais tendo como linguagem de programação o Flash, excluiu a possibilidade de leitura em dispositivos que utilizam interfaces de toque. Como demonstrado em gráficos, (vide Apêndice F), 67% dos participantes da pesquisa demonstram ser de muita utilidade poder ler o livro digital em dispositivos móveis como *tablets* e *smartphones*. Portabilidade e compatibilidade são essenciais neste tipo de produto. Este fator pode limitar drasticamente a expansão do projeto UFPEBooks. Também foi demonstrado por 80% dos participantes da pesquisa, ser de muita utilidade no uso de livros digitais, a possibilidade de leitura *off-line* do conteúdo. O que não é possível na atual interface. Outro fator agravante em relação aos livros digitais oferecidos na UFPEBooks encontra-se no fato de não contemplar a acessibilidade. A interface não oferece suporte, seja por texto falado ou por sistema Braille, à leitura dos livros por pessoas portadoras baixa visão ou cegueira.

Quanto a eficiência, a flexibilidade no uso da interface, alcançou 60% neutralidade e discordância do restante dos participantes. Ficou constatado que nem sempre a interface oferecia informações claras e explícitas ao participante.

Em relação a questão 2

De que forma a usabilidade favorece ou dificulta o desempenho dos usuários?

Verificou-se que a interface gráfica influenciou negativamente o desempenho dos usuários pelo fato de:

Primeiramente, impor constrangimentos de forma a fazer com que alguns participantes da pesquisa desistissem da tarefa. Apresentar problemas de programação que dificultaram o resultado da busca por títulos ou a falta de opção por busca avançada por assunto.

Por não atender de forma fluida alguns recursos de forma a levar em consideração a experiência do usuário.

### 5.3 Recomendações

A análise de navegabilidade tornou concreto os pontos fortes e fracos da interface gráfica analisada e indicou o que deve ser mantido e o que deve ser modificado. É importante observar que as orientações não visam estabelecer uma uniformidade rígida de interface para todos os recursos dos livros digitais, mas sim para incentivar o uso de técnicas mais bem sucedidas para propiciar uma melhor usabilidade e acessibilidade.

Como já mencionado no início da dissertação, a interface da UFPEBooks foi desenvolvida em html pelos técnicos da UFPE. Nesta área é possível executar intervenções na programação. Ao contrário da interface de leitura do livro (FlipCreator), onde não existe possibilidade de ajustes mas sim sua **substituição** pelo fato de estar baseada em uma tecnologia ultrapassada.

- Foram observados, com a análise de navegabilidade, que os participantes verbalizaram o desejo por caixa de pesquisa diretamente na página inicial;
- Também a possibilidade de serem feitas buscas de livro por área ou assunto;

- Melhorar visibilidade de acesso a página da UFPEBooks através de um banner na página da editora ou vinculação ao sistema SIGA;
- Manter o usuário sempre informado do que está acontecendo;
- Correção de “links quebrados” (Loja virtual);
- A ajuda e documentação da interface está em língua inglesa, foi realizada tradução, porém, de forma parcial;
- O sumário deveria estar presente nas páginas do livro;
- Trabalhar o descritivo dos ícones e soluções gráficas dos mesmos;
- Devem ser feitos aprimoramentos na ferramenta de zoom e na marcação de texto;
- Diminuir a sobrecarga de memória dos usuários, facilitando seus modelos mentais.

Os pontos acima mencionados são apenas parte de recomendações básicas para minimizar problemas de usabilidade da interface em questão, é necessário que decisões sobre a adoção de tecnologias mais modernas como HTML5, CSS e *JavaScript*, para assim dar suporte à interfaces de toque e livros falados.

A usabilidade não é o único aspecto a determinar uma boa experiência do usuário, mas está entre os mais importantes. Assim, é necessário que a usabilidade seja devidamente considerada para que as aplicações e serviços atendam ao usuário, permitindo que seja eficaz, produtivo no uso do tempo e dos recursos.

Essa compreensão promove o entendimento dos pontos positivos e negativos da interface e, com isso, a recomendação de maneira objetiva e direta dos aspectos da interface que devem ser modificados.

Apesar disso, espera-se que os critérios identificados, o modelo avaliado, e os instrumentos utilizados sejam úteis para os desenvolvedores de livros digitais. Esperamos assim contribuir, motivando novas pesquisas na área, em busca do aprimoramento dos conceitos e métodos existentes.

#### **5.4 Limitações do Estudo**

Neste item serão descritos as limitações identificadas pelo autor em relação ao seu trabalho realizado na dissertação.

Inicialmente o pesquisador pretendia avaliar a interface dos livros digitais em diversos dispositivos como computadores, tablets e smartphones para assim

verificar se existia diferença de desempenho dos usuários em função do dispositivo utilizado. O que não foi possível devido as restrições impostas pela linguagem Flash às interfaces de toque. Linguagem essa que é a base de programação da interface dos livros digitais do projeto UFPEBooks.

Durante a aplicação dos testes ficou percebido pelo pesquisador que alguns participantes do subgrupo dos discentes, acreditavam que o participante estava sendo avaliado e não a interface. Mesmo o autor reiterando que o que estava sendo avaliado era a interface.

## 5.5 Indicação para estudos futuros

As pessoas têm utilizado o papel como suporte por dois mil anos. Estamos atualmente em um momento de transição onde a mídia existe em formato digital ao lado do papel. Em um próximo estudo, faz-se importante avaliar a usabilidade em dispositivos que dão suporte à interfaces de toque e livros falados. Investigações sobre a leitura digital ao ler a partir de diferentes tipos de telas, bem como a concepção de livros digitais adaptados à pessoas com necessidades especiais.

É importante a replicação do estudo com uma amostra mais diversificada, para que se possa verificar se os resultados se mantêm. As necessidades e características do usuário, o contexto de uso, as limitações e características das aplicações e dos equipamentos são fatores que influenciam a interação e devem ser considerados tanto no projeto das interfaces quanto nos testes de usabilidade.

## REFERÊNCIAS

ABEU - **Associação Brasileira das Editoras Universitárias**. 2015. Disponível em: <<http://www.abeu.org.br/EditorasAssociadas.aspx>>. Acesso 16 ago. 2015.

ABRAHÃO, J. *et al.* **Introdução à ergonomia: da prática a teoria**. São Paulo: Blucher, 2009.

ALLISON, K. J. **Rhetoric and Hypermedia in Electronic Textbooks**. A PhD dissertation. Texas Woman's University. 2003. Disponível em: <<http://www.worldcat.org/title/rhetoric-and-hypermedia-in-electronic-textbooks/oclc/54480777>>, Acesso em: 25 de ago. 2015.

ARAÚJO, Emanuel. **A construção do livro**. Rio de Janeiro: Brasília: Nova Fronteira; Instituto Nacional do Livro, 2000.

BARROS, L. A.. **Dicionários eletrônicos Aurélio e Houaiss**: recursos informáticos de que dispõem, semelhanças e diferenças. [S.l.]: Annablume, 2005. 110 p. p. 15-18. Disponível em:<<http://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=IWRPL2ypaWoC&oi=fnd&pg=PA13&dq=%22dicionario+aurelio%22&ots=XXAWWy6ul6&sig=t2wyPQXovCytm6cS75hmESMny-o#v=onepage&q=%22dicionario%20aurelio%22&f=false>>. Acesso em: 03 set. 2015.

BELLEI, S. L. P. **O Livro, a Literatura e o Computador**. Educ, 2002.

BONSIEPE, G. **Design: Do Material ao Digital**. Florianópolis: FIESC/IEL, 1997.

CARDEN, M. T. J. **E-Books are not books**. Conference on Information and Knowledge Management.2008.Disponível em:<<http://msr-waypoint.com/en-us/um/cambridge/events/booksonline08/papers/p9.pdf>> Acesso em:25 ago. 2015.

CHIOZZOTTI, Antonio. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. São Paulo, Cortez, 2 ed., 1995.

CRESTANI, F., LANDONI, M., & MELUCCI, M. **Appearance and functionality of electronic books**. *International Journal on Digital Libraries*, 6(2), 192-209. 2005. Disponível em:<[http://www.researchgate.net/publication/226524868\\_Appearance\\_and\\_functionality\\_of\\_electronic\\_books](http://www.researchgate.net/publication/226524868_Appearance_and_functionality_of_electronic_books)> Acesso em: 25 ago. 2015.

CYBIS, W. **Ergonomia e usabilidade**: conhecimento, métodos e aplicações. São Paulo: Novatec, 2007.

DANTAS, T. R. **Letras electrónicas: uma reflexão sobre os livros digitais**. Dissertação ( Mestrado em Informação) – Universidade de Coimbra, Coimbra, 2011. Disponível em:< <https://estudogeral.sib.uc.pt/handle/10316/18917>> Acesso em: 13 set. 2015

FURTADO, J. A. **O Papel e o Pixel**. 2003. Disponível em:<<http://ancacid.yolasite.com/resources/03.102%20-%20DC%20-%20e-Folio%20B%20-%20O%20papel%20e%20o%20pixel-%20do%20impresso%20ao%20digital-%20continuidades%20e%20rupturas%20de%20Jose%20Afonso%20Furtado%20-%20Full.pdf>> Acesso em: 07 set. 2015.

GODINHO, Franciso. **Uma nova abordagem para a formação em engenharia de reabilitação em Portugal**. Tese (Doutorado em Engenharia da computação) Universidade de Trás-os-Montes e Alto

Douro Vila Real, 2010 (Disponível em:

[https://repositorio.utad.pt/bitstream/10348/572/1/Phd\\_fabgodinho.pdf](https://repositorio.utad.pt/bitstream/10348/572/1/Phd_fabgodinho.pdf) Acesso em: 10 dez. 2015.

GOMES FILHO, J. **Ergonomia do objeto** –Sistemas técnicos de leitura ergonômica. São Paulo: Escrituras Editora, 2003.

liDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

JORDAN, P. **An introduction to usability**. Londres: Taylor & Francis, 1998.

KRUG, S. **Não me faça pensar: Uma abordagem do bom senso à navegabilidade da Web**. São Paulo: Market Books, 2001. 208 p. Lévy, Pierre. Cibercultura. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 2007.

LAIGNIER, P.; MARTINS, S. **Do livro impresso ao digital**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 34., 2011, Recife. Anais. Recife: Intercom, 2011. Disponível em <<http://goo.gl/ORdPdI>>. Acesso 15 out. 2015. LEBERT, M. **A Short History of eBooks**. 2009. Disponível em:<<http://www.etudes-francaises.net/dossiers/ebookEN.pdf>>. Acesso em: 03 set. 2015.

LEMKEN, B. **Ebook: the missing link between paper and screen**. Designing Electronic Books Workshop. CHI99 Conference, Pittsburgh, PA, 1999. Disponível em:<<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.46.5481&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 02 set. 2015.

LIMA FILHO, M. A. **O design de hiperlivros educacionais para tablets: uma pesquisa baseada na prática**. Dissertação ( Mestrado em Design) Universidade Federal de Pernambuco, 2014.

LYNCH, C. **The Battle to Define the Future of the Book in the Digital World**. First Monday. 6 (6). 2001. Disponível em:<<http://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/864/773>>. Acesso em: 11 maio 2014.

MCFALL, R. **Electronic textbooks that transform how textbook are used**. The Electronic Library.23 (1). Emerald Group Publishing Limited. Disponível em:< [www.emeraldinsight.com/0264-0473.htm](http://www.emeraldinsight.com/0264-0473.htm) >. Acesso 13 maio 2014.

MEISTER, D.; ENDERWICK, T. P. **The user**. In: **Human factors in systems design**. London: Lawrence Erlbaum, 2002.

MORAES, A.; MONT'ALVÃO, C. **Ergonomia: conceitos e aplicações**. 3 ed. Rio de Janeiro: iUser, 2003.

NIELSEN, J. Usability 101: **Introduction to Usability**. 2012. Disponível em:  
<<http://www.useit.com/alertbox/20030825.html>>. Acesso em: 10 maio 2014.

\_\_\_\_\_; LORANGER, H. **Usabilidade na Web – Projetando Websites com Qualidade**. Rio de Janeiro: Campus, 2006.

\_\_\_\_\_, J. **Engenharia de Usabilidade**. Morgan Kaufman Publisher, Academic Press, 1993.

NORMAN, Donald A.. **The Design of Everyday Things**. New York: Basic Books, 2013.

NORMAN, Donald A.. **The invisible computer: why good products can fail, the personal computer is so complex, and information appliances are the solution**. Cambridge, Massachusetts: MIT, 1999.

PÁDUA, C. I. P. da S. e. **Engenharia de Usabilidade – Material de Referência**. UFMG, Belo Horizonte, MG. Disponível em:  
<<http://homepages.dcc.ufmg.br/~clarindo/arquivos/disciplinas/eu/material/referencias/apostila-usabilidade.pdf>>. Acesso em: 19 ago. 2015.

PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. **Design de interação: além da interação humano-computador**. Trad. Viviane Possamaio Porto Alegre: Bookman, 2005.

SANDERS, M.S.; McCORMICK, E. J. **Human Factors in Engineering and Design**. 7 ed. New York: McGraw-Hill, 1993.

SANTA-ROSA, J. G. e MORAES, A. **Avaliação e Projeto no Design de Interfaces**. Rio de Janeiro: 2ab, 2008.

SANTOS, R. L. G., **Ergonomização da Interação Homem-computador – Abordagem Heurística para Avaliação de Interfaces**, Dissertação (Mestrado em Design), Departamento de Artes e Design, PUC-RIO, 2000.

SCHERRE, P. **Análise ergonômica da navegação dos usuários em um livro-texto digital**. Dissertação ( Mestrado em Psicologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

SHNEIDERMAN, B.; PLAISANT, C. **Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction**. 4. ed. Addison-Wesley Publishing Company, 2004

SILVA, Giana M. S.; BUFREM, Leilah S. **Livro eletrônico: a evolução de uma idéia**. In: Congresso Brasileiro de Comunicação, 24, 2001, Campo Grande. Anais eletrônicos. Campo Grande: Intercom, 2001. Disponível em: <<http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2001/papers/NP4BUFREM.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2016.

SOARES, M. M. **21 anos da ABERGO: a Ergonomia brasileira atinge a sua maioridade**. ABERGO – Associação Brasileira de Ergonomia, 2004.

STEPHANIDIS, C. **User interfaces for all: new perspectives into human-computer interaction**. New Jersey, Mahwah. 2009.

VANDERHEIDEN, G. C. **Fundamental Principles and Priority Setting for Universal Usability**. 2000. Disponível em: <[http://trace.wisc.edu/docs/fundamental\\_princ\\_and\\_priority\\_acmccu2000/](http://trace.wisc.edu/docs/fundamental_princ_and_priority_acmccu2000/)> Acesso em 15 maio 2016

VASSILOU; ROWLEY. **Progressing the definition of “e - book”**. 2008. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/07378830810903292>>. Acesso em: 20 fev. 2015.

VIGIL, F. **Navegabilidade, um fator fundamental**. 2004. Disponível em: <<http://www.criarweb.com/artigos/627.php>>. Acesso em: 26 jan. 2016.

WILSON, R. **The problem of defining electronic books**. 2000. Disponível em: <<http://ebooks.strath.ac.uk/eboni/documents/definition.html>>. Acesso em: 22 maio 2015.

WILSON, R.; Landoni, M. **Electronic Textbook Design Guidelines**. 2002. Disponível em: <<http://ebooks.strath.ac.uk/eboni/guidelines/Guidelines.pdf>>. Acesso em: 23 fevereiro 2016.

#### Sites de Internet

##### O calvário dos e-books

<http://www.istoedinheiro.com.br/noticias/mercado-digital/20150407/calvario-dos-e-books/247797>  
Acesso em 02 maio de 2016

## APÊNDICE A

|                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Capa                                                                                                                                                                  | <p>Embora sem valor prático em um ambiente digital, a inclusão de uma "capa" no livro digital aumenta o prazer da experiência de leitura , reforçando a percepção do usuário de que existe a leitura de um conjunto único de páginas que formam uma unidade coesa, fornecendo um ponto de reconhecimento em visitas de retorno para o livro. Se o livro tem uma contrapartida de papel , a capa deve se parecer com a capa do livro de papel. Se o livro não tem uma contraparte de papel , uma ilustração deve ser utilizada, em conjunto com o título e o nome do autor. Em ambos os casos , um link deve ser fornecido para o sumário. A capa deve possuir apenas uma página e caber em uma tela; não devendo ser obrigatório a rolagem de para sua exibição por completo.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Criar uma página para capa, citando autor e título;</li> <li>- Adicionar um link a partir da capa para o sumário.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Sumário                                                                                                                                                               | <p>Sumário é um item essencial tanto na mídia impressa quanto na digital, usado por leitores na busca do conteúdo de um livro pouco conhecido e para obter uma noção do que pode ser encontrado em seu interior. Eles também fornecem ao leitor um sentido de estrutura, que pode ser facilmente perdido no meio eletrônico, e pode ser uma importante ferramenta de navegação onde o hipertexto é usado para ligar o sumário aos capítulos.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Incluir um sumário;</li> <li>- Criar hiperlinks do sumário para os capítulos e sessões;</li> <li>- Usar títulos dos capítulos significativos.</li> </ul>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Índice                                                                                                                                                                                                     | Um índice ajuda os leitores a encontrar informações sobre um tópico específico dentro de um livro. Ao incluir hiperlinks em cada item do índice para a seção relevante no livro, ele pode se tornar uma importante ferramenta de navegação, e deve ser feito com destaque (ao contrário de livros impressos, onde os índices são tradicionalmente encontrados no final).                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Incluir o índice alfabético;</li> <li>- Criar hiperlinks dos itens do índice para as seções relevantes do livro;</li> <li>- Faça o índice proeminente.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Busca                                                                                                                                                                                                      | Não deve substituir sumários e índices, e deve ser inteligente o suficiente para simular e melhorar a forma como leitores procuram conteúdo em livros impressos.                                                                                                                                                                                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fornecer uma ferramenta de busca inteligente para complementar sumários e índices;</li> <li>- Oferecer opções de pesquisa simples e avançada.</li> </ul>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Tratar o livro como um ambiente fechado                                                                                                                                                                    | Um livro digital deve ser tratado como um ambiente fechado, não contendo links para fontes externas a menos que claramente marcado (por exemplo, em uma seção de referência ou bibliografia) . Isso auxilia o usuário a entender o livro como uma única unidade, evita a confusão sobre as páginas que fazem parte do livro, e que fazem parte de outro recurso , e impede que os leitores fiquem "perdidos". |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Não incluir links externos no corpo principal do texto;</li> <li>- Se os links externos são fornecidos na seção de referência ou</li> </ul>                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| bibliografia, estes devem ser claramente identificados como links para fontes externas.                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Hipertexto para melhorar a navegação e facilitar a referência cruzada                                                                                                                                                                                                                          | Referência cruzada entre as páginas de um livro, entre o texto principal e sumário, índice, notas de rodapé, glossário ou referências, e entre dois ou mais livros é considerado uma propriedade importante do meio impresso. Os leitores valorizam fortemente a capacidade de atingir essas tarefas em um ambiente eletrônico. Isso pode ser difícil de alcançar com a mesma simplicidade e eficácia como folhear as páginas de papel, mas pode ser possível em um livro digital através da adoção de uma estrutura forte e um sistema de navegação simples e claro. |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>-Fornecer um sistema de navegação claro;</li> <li>- Separar referências do texto principal;</li> <li>- Se estiver usando ícones, torná-los fáceis de interpretar;</li> <li>- Fornecer alternativas equivalentes ao conteúdo sonoro e visual.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Aspectos tipográficos                                                                                                                                                                                                                                                                          | Leitores esperam a sofisticação tipográfica da página impressa. A paginação deve ser cuidadosamente projetada para melhorar a legibilidade. Pontuar com a abundância de espaço em branco para dar a cada página uma aparência limpa e organizada. Os parágrafos devem ser justificados à esquerda, proporcionando um ponto de partida uniforme para cada linha, permitindo ao leitor “varrer” o texto de forma eficaz.                                                                                                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Incluir bastante espaço em branco para delimitar limites de página;</li> <li>- Usar comprimentos de linha de 10 a 15 palavras;</li> <li>- justificar o texto à esquerda;</li> </ul>                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Usar páginas curtas                                                                                                                                                                                                                                                                            | Páginas muito longas (por exemplo, contendo um capítulo inteiro) são de difícil leitura. Rolar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                        | <p>para cima e para baixo para se referir a diferentes seções do texto pode ser frustrante. Em vez disso, dividir capítulos em várias páginas pode aumentar a apreensão das informações pelos usuários. No entanto, páginas muito curtas com pouco conteúdo, que exigem sempre o leitor a continuamente "folhear" páginas pode ser irritante e facilmente deixar os leitores "perdidos".</p>                                                                                                                                                                             |
| - Criar páginas com comprimento similares as páginas de papel.                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Fornecer pistas de orientação                                                                                          | <p>Leitores ganham um sentido de seu lugar em um livro impresso por meio dos números de página e comparando a espessura e peso das páginas lidas contra a espessura eo peso das páginas ainda a serem lidas. É importante que este "sentido de localização" também esteja presente no meio digital, pois, indicações de progresso do leitor através do livro devem ser precisas e visíveis.</p>                                                                                                                                                                          |
| <p>- Fornecem indicações de localização de um leitor no livro;</p> <p>- Faça estas indicações precisas e visíveis.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Fontes legíveis                                                                                                        | <p>Fontes devem ser grandes o suficiente para ler confortavelmente por longos períodos de tempo. Se possível, os leitores gostariam de escolher um estilo e tamanho de fonte para atender às suas preferências pessoais, satisfazendo assim as necessidades das pessoas com visão perfeita e aqueles com baixa visão. Nielsen Recomenda fontes sem serifa: como Verdana para texto pequeno, 9 pontos ou menos , uma vez que a baixa resolução de muitos monitores significa que o detalhe de uma fonte serifada não pode ser totalmente processado . Escolha uma cor</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                          | que contrasta bastante com a do fundo.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Permita que os leitores possam manipular estilo e tamanho da fonte;</li> <li>- Use uma cor que se destaca do fundo;</li> <li>- Evitar itálico.</li> </ul>                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Usar cores para criar um estilo consistente.                                                                                                                                                                                                                             | O uso cuidadoso de algumas cores pode criar um estilo consistente e aumentar a atratividade do livro. O uso de muitas cores, no entanto, pode causar distração. Fundos brancos puros podem "ofuscar " os leitores, fazendo com que aja tensão do olho, o que deve ser evitado .                                           |
| - Use poucas cores.                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Quebrar texto em trechos curtos.                                                                                                                                                                                                                                         | Dentro de cada página , quebrar o texto em pedaços curtos melhora a varredura do texto. Isto pode ser conseguido, por exemplo , intercalando texto com imagens e diagramas e mantendo parágrafos curtos, usando subtítulos significativos, recuos, listas de marcadores, e cor para quebrar a uniformidade do texto .     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manter parágrafos curtos;</li> <li>- Usar -sub títulos significativo;</li> <li>-Usar Listas com marcadores recuados;</li> <li>- Usar uma cor (por exemplo, para títulos);</li> <li>- Intercalar texto com diagramas.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Usar os itens não-textuais com cuidado                                                                                                                                                                                                                                   | Se possível, as imagens devem ser em cores. Em disciplinas científicas e matemáticas, muitas vezes é necessário estudar diagramas e fórmulas de perto e fazer comparações, e isso deve ser levado em conta ao se posicionar esses itens no texto. Permitir ao usuário visualizar versões maiores em uma janela separada . |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Intercalar texto com imagens, diagramas e fórmulas;</li> <li>- Use imagens de alta qualidade e diagramas e fórmulas claros;</li> </ul>                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - Permitir que usuários possam abrir versões mais detalhadas , das imagens, diagramas e fórmulas em janelas separadas.                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Usar elementos multimídia e interativos para envolver os usuários.                                                                                                                                                                                     | Incluir elementos como esses podem aumentar a " sensação de engajamento" do leitor com o livro, aumentando sua capacidade de se lembrar da informação a ser transmitida. No entanto multimedia e elementos interativos devem ser utilizados para complementar e melhorar o texto, ao invés de substituí-lo. |
| - Incluir elementos multimídia e interativos para complementar o texto.                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Fornecer funções de marcador, destaque e anotação.                                                                                                                                                                                                     | Os usuários também gostariam de usar funções avançadas usando esses recursos , tais como pesquisar em anotações, ou gerar listas de anotações para uso em outras aplicações.                                                                                                                                |
| - Marcadores e anotações devem ser poderosos, flexíveis e capazes de realizar funções avançadas.                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Permitir customização                                                                                                                                                                                                                                  | Os leitores apreciam a capacidade de personalizar um livro de acordo com suas preferências individuais. Aspectos como o estilo da fonte, tamanho e cor devem, sempre que possível, ser manipulável pelo leitor. Deve ser possível também, salvar suas configurações preferidas para o uso continuado.       |
| <p>- Software leitor de de livros digitais deve permitir a personalização do texto e do fundo;</p> <p>- Possibilitar o salvamento das configurações personalizadas.</p> <p>-Funções de personalização devem ser visíveis e simples de implementar.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

## APÊNDICE B

Formatos de livros digitais, atuais e desatualizados:

ABW – Formato usado pelo processador de texto de distribuição livre, AbiWord. Se for comprimido é ZABW.

ACSM – Formato usado para permitir proteção de copyright (DRM) nos formatos PDF e ePub da Adobe.

AEH – Formato usado pelo eBooksWriter, programa para edição e distribuição de e-books.

AZW – O formato da Amazon, para o seu Reader, o Kindle. Com os novos Readers, o formato passa a ser TPZ (topaz), se for adicionado à biblioteca através de um computador. Se vier via whispernet, fica AZW1 (Sempre com informação DRM).

BBeB – “Broadband eBook”, formato da Sony.

CBR/CBZ – Formato comprimido para conter imagens. (R para RAR e Z para Zip.) Um arquivo é convertido em múltiplas páginas num Reader.

CHM – HTML comprimido, usado pelos arquivos “help” do Windows, que se tornou popular para distribuição de textos na web.

DJVU – Formato da Lizardtech, muito usado por publicações científicas. Permite uma compressão até 10x mais eficaz que o formato PDF para textos e imagens em preto e branco.

DNL - A digital webbook format used by Desktop Author.

DNL – Formato usado pelo Desktop Author, programa para editar e-books.

DOC – Formato do processador de texto Word da Microsoft, mas também do PalmDOC. (PDA). O formato atual do word é o DOCX, com suporte para XML.

EBA – Formato de e-book para ler caracteres chineses. EBAML é o novo EBA.

ePUB – Formato que tenta ser um standard na indústria, definido pelo Open eBook Forum do International Publishing Forum (idpf). Baseado em XML e XHTML, é um

arquivo comprimido que contém os elementos e estrutura de um e-book. É auto-ajustável ao dispositivo onde vai ser lido., distribuído ou impresso. Permite uma gestão de DRM.

-ER.PDB – Formato de base de dados para o PalmDoc (grava os arquivos na memória interna, passando-os para uma base de dados com a sua própria estrutura), no formato eReader.

EXE – Formato de eBook auto-executável, para PC.

FB2 – Formato “FictionBook”, baseado em XML, compatível com vários programas e plataformas. Usado pelo HaaliREader, FBReader e Palmfiction.

FUB – Formato de e-Book para o Reader “Franklin” (Reader).

GPF – Formato da Ganaxa Publishing. Quando protegido é um GPX.

HTML – Hypertext Markup.

IMP – Formato de e-book usado pelos Readers RE1200/Softbook e Bookwise/Gemstar 1150. Formato em desuso.

-IS.PDB – Formato de base de dados em PalmDoc para o ISilio. (Software livre).

KML – Formato “HieBook” (Reader, lcd)

LRF,LRS e LRX – Formatos da Sony para os seus Readers – Librié (desatualizado, com display lcd) PRS 505 e PRS 700.

MOBI – Formato “MobiPocket” (Software para vários dispositivos tipo PDA, e celular...)

OEB – “Open EBook Format”. Versão antiga do formato ePUB.

ODT – Formato usado por processadores de texto.

OSIS – Esquema em XML, para Bíblias e documentos relacionados com textos bíblicos. (Open Scripture Information Standard).

PDB – Palm Database Format. Formato de base de dados para PalmDoc, pode conter vários tipos de formatos de e-book.

PDF – Portable Document Format. (Ver corpo da dissertação).

PKG – Formato usado pelo Apple Newton (PDA antigo) e outros dispositivos.

PNPd – Formato usado pelo programa eReader.

PRC – “Palm Resource File”. Pode conter vários tipos de arquivo de e-book.

RB – Rocket e-book Format (Para o Reader “Rocket” e “Gemstar REB 1100”).

RTF – “Rich Text Format”. Formato suportado por vários Readers (Kindle, Sony PRS) e vários processadores de texto como o “Word” ou o “OpenOffice”.

STK - Formato do Reader STAReBOOK.

TCR - eBook para EPOC (Sistema operativo para dispositivos móveis)

TeBR – Formato para o programa “Tiny e-book Reader”.

TPZ – Formato usado pelo Kindle da Amazon.

TXT – Formato de texto simples, compatível com vários Readers e plataformas.

TR – “Tome Raider”. Formato do Tome Raider (software) que suporta volumes de dados de grandes dimensões num só arquivo, como por exemplo uma enciclopédia inteira. Existe já a versão 3 (TR3).

VBK – Formato da empresa VitalSource, para o seu software dedicado principalmente a laptops, com recurso a gráficos.

XEB – Formato usado pela Apabi, maioritariamente para caracteres chineses.

XML – “Extensible Markup Language.” (Ver corpo da dissertação)

WOLF – Formato usado pelo HanLin (Reader), geralmente com extensão .WOL

zTXT - Formato de texto para “Weasel Reader”, software para PDA.

ZNO – Formato dedicado a revistas em formato digital, com suporte a imagens animações e vídeos. Muito usado na Web. Da empresa Zinio.

## APÊNDICE C

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Os pesquisadores declaram:

1. Não revelar a identidade do participante, garantindo assim que os dados e informações obtidos não serão publicados isoladamente, mas, sim, por meio de gráficos e tabelas comparativos com os demais dados dos outros participantes;
2. Cada participante será identificado através de um código definido pelos pesquisadores, como, por exemplo, P01, P02 etc, para que os dados gerais de cada participante possam ser confrontados com os dados obtidos na pesquisa;
3. Esta pesquisa tem por objetivo avaliar características da Interface de Livros-Texto Digitais da Editora da Universidade Federal de Pernambuco, disponibilizada on-line, sob a ótica do usuário. Não se busca por meio desta pesquisa a avaliação de inteligência e capacidades dos participantes;
4. A partir desta análise, busca-se desenvolver sugestões para a interface, que visem a melhor adaptação da mesma ao usuário para o qual ela é destinada;
5. A pesquisa não possui nenhum fim lucrativo ou prejudicial a ambas as partes;
6. A sua participação é por livre e espontânea vontade; o participante pode desistir da pesquisa a qualquer momento.

O participante declara:

1. Ser maior de 18 anos;
2. Não ter recebido remuneração, de qualquer tipo ou espécie, para participar desta pesquisa;
3. A veracidade de todas as informações prestadas no questionário de dados gerais.

Declaro estar ciente de todos os itens deste presente termo e concordo com todas as condições aqui propostas.

Recife, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2016.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante

\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador

## APÊNDICE D

### INSTRUÇÕES – parte 1

Bom dia, \_\_\_\_\_

Obrigado (a) pela sua presença.

Meu nome é João Dionísio. Sou aluno do Mestrado em Ergonomia da UFPE. E essa pesquisa faz parte de um projeto de mestrado que é avaliar a interface de um livro-texto digital na interface UFPEBooks da Editora Universitária da UFPE.

O meu objetivo com esta pesquisa é observar como você navega pela interface web dos títulos disponíveis na página do UFPEBooks, para que depois possamos tecer recomendações. Por isso é importante que fique claro: **o que está sendo avaliada é a interface e não você.**

Você não terá sua identidade revelada. Seu nome não será vinculado às suas informações. Cada participante será vinculado a um código, por exemplo, P01.

Você se importa de eu gravar a sua voz?, pois ela será muito importante para que eu possa saber o que você está pensando enquanto você navega, o porquê de você estar tomando uma decisão e não outra.

Então, tanto a sua navegação quanto a sua voz serão gravadas.

No decorrer da pesquisa, eu irei lhe apresentar 1 tarefa.

Eu posso repetir as instruções das tarefas quantas vezes você quiser, mas não poderei auxiliá-lo na realização delas. Quando você achar que cumpriu a tarefa ou se desistir da tarefa, por favor me avise.

Peço que você me conte em voz alta **tudo** o que você pensar no decorrer da sua navegação, onde você está pensando em clicar, porque você escolheu clicar em determinado botão e não em outro, porque resolveu seguir um caminho e não outro, por exemplo.

Antes de começarmos efetivamente, gostaria que você lesse e assinasse este termo de consentimento.

Ele diz basicamente as mesmas coisas que eu acabei de lhe falar. É mais para estarmos cientes de tudo isso. As duas têm o mesmo conteúdo. Ok!?

Como eu te disse anteriormente, vou lhe apresentar a tarefa.

É importante que, mesmo que você saiba a resposta da tarefa, o objetivo é que você encontre a informação na interface que responda à tarefa. Ok!?



## APÊNDICE E

### INSTRUÇÕES – (finais)

Para finalizar, por favor, gostaria que você preenchesse este questionário.  
E gostaria de lhe pedir um favor para não comentar com seus colegas (outros professores/alunos) sobre as características da interface avaliada ou do conteúdo das tarefas.  
Os resultados desse trabalho serão apresentados no segundo semestre de 2016. Você gostaria de saber os resultados dessa pesquisa?

Muito obrigado(a) pela sua participação.

1. Qual a sua idade? \_\_\_\_\_ anos

2. Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino

4. Assinale a(s) formação(ões) que você possui e especifique-a(s):

( ) Graduação. Qual curso? \_\_\_\_\_

( ) Mestrado. Em que área? \_\_\_\_\_

( ) Doutorado. Em que área? \_\_\_\_\_

( ) Especialização. Em que área? \_\_\_\_\_

5. Você usa internet há quanto tempo? \_\_\_\_\_ Quantas vezes por semana? \_\_\_\_\_

Quantas horas em média por dia? \_\_\_\_\_

6. Você já leu algum livro digital?

( ) Sim

( ) Não

Você encontrou dificuldades durante a leitura de livros digitais?

( ) Sim

( ) Não

7. Você possui algum dispositivo de leitura?(Tablet, smartphone)

( ) Sim

( ) Não

Qual?

|                                                                                                                               | Discordo totalmente | Discordo | Neutro | Concordo | Concordo totalmente |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------|--------|----------|---------------------|
| 1. O sistema respondeu satisfatoriamente rápido aos meus comandos                                                             |                     |          |        |          |                     |
| 1. A interface no geral tem uma boa legibilidade.                                                                             |                     |          |        |          |                     |
| 1. Foi conveniente para mim para acessar o livro.                                                                             |                     |          |        |          |                     |
| 2. Achei a interface desnecessariamente complexa.                                                                             |                     |          |        |          |                     |
| 2. Foi fácil encontrar a informação que eu precisava.                                                                         |                     |          |        |          |                     |
| 3. Foi possível encontrar as opções para comandar o avanço, o recuo, a interrupção, a retomada ou a finalização de operações. |                     |          |        |          |                     |
| 3. A busca por títulos ou conteúdo atendeu de maneira satisfatória minhas solicitações                                        |                     |          |        |          |                     |
| 4. A interface apresentou diferentes maneiras de realizar as tarefas.                                                         |                     |          |        |          |                     |
| 4. Pude visualizar o conteúdo do livro através do mouse ou teclado sem problemas                                              |                     |          |        |          |                     |
| 5. A interface forneceu funções desfazer e refazer?                                                                           |                     |          |        |          |                     |
| 5. O sistema informou de forma clara a ocorrência de algum tipo de erro?                                                      |                     |          |        |          |                     |
| 6. Os ícones são de fácil entendimento e coerentes?                                                                           |                     |          |        |          |                     |
| 6. A organização de informações na tela do sistema é clara.                                                                   |                     |          |        |          |                     |
| 7. Os nomes de funções e objetos de interação são familiares.                                                                 |                     |          |        |          |                     |
| 7. As abreviações são de imediata interpretação?                                                                              |                     |          |        |          |                     |
| 8. A maioria das pessoas aprenderia a usar este sistema rapidamente.                                                          |                     |          |        |          |                     |
| 8. É tão fácil ler um livro através do sistema quanto um livro impresso?                                                      |                     |          |        |          |                     |

O quanto é útil para a sua leitura é a opção de ler a versão online do livro digital do seu computador ou em vários dispositivos móveis, como um laptop, telefone ou tablet?

|            |  |  |  |  |  |  |  |            |
|------------|--|--|--|--|--|--|--|------------|
| Pouco útil |  |  |  |  |  |  |  | Muito útil |
|            |  |  |  |  |  |  |  |            |

O quanto útil para a sua leitura é a opção de fazer o download do livro digital, de modo que você pode lê-lo off-line em um dispositivo pessoal, como um computador, telefone, e-reader, etc.?

|            |  |  |  |  |  |  |  |            |
|------------|--|--|--|--|--|--|--|------------|
| Pouco útil |  |  |  |  |  |  |  | Muito útil |
|            |  |  |  |  |  |  |  |            |

O quanto é útil para a sua aprendizagem é a opção para imprimir o livro digital (ou partes dele)?

|            |  |  |  |  |  |  |  |            |
|------------|--|--|--|--|--|--|--|------------|
| Pouco útil |  |  |  |  |  |  |  | Muito útil |
|            |  |  |  |  |  |  |  |            |

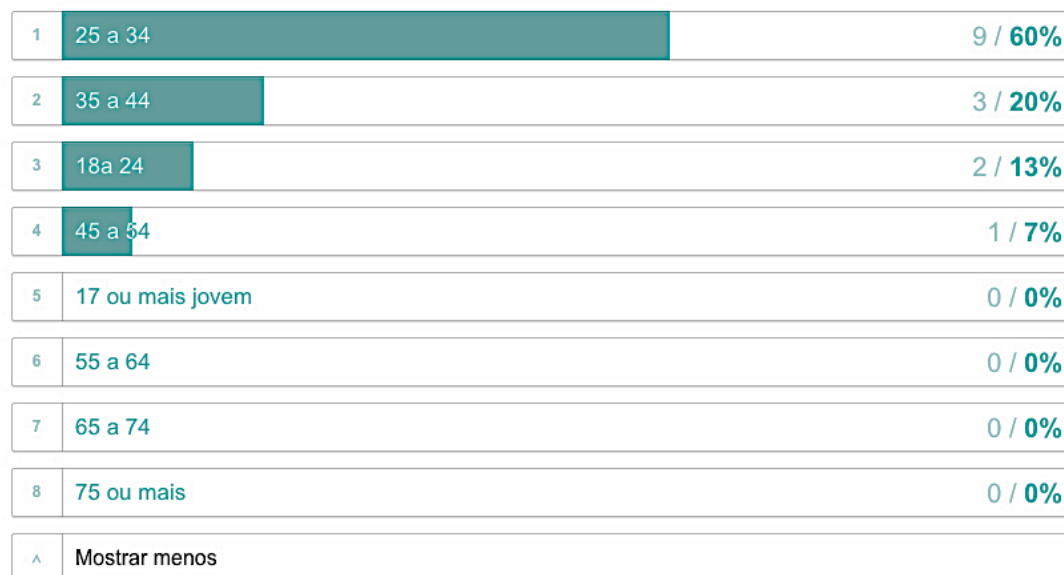
O quanto é útil a sua leitura são os recursos de acessibilidade um livro digital, como as opções para aumentar o tamanho da fonte ou ouvir uma versão em áudio?

|            |  |  |  |  |  |  |  |            |
|------------|--|--|--|--|--|--|--|------------|
| Pouco útil |  |  |  |  |  |  |  | Muito útil |
|            |  |  |  |  |  |  |  |            |

## APÊNDICE F

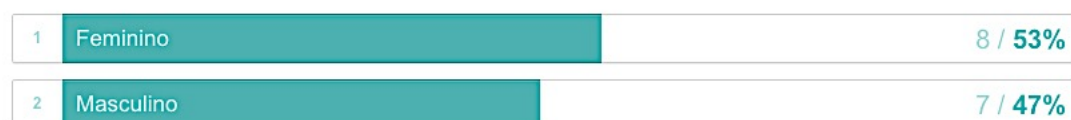
### Qual a sua idade?

15 de 15 pessoas responderam esta pergunta



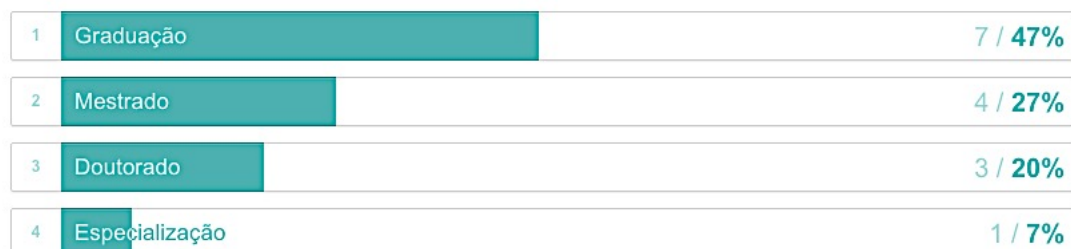
### Qual seu sexo?

15 de 15 pessoas responderam esta pergunta



### Qual formação você possui?

15 de 15 pessoas responderam esta pergunta



### Você usa internet há quanto tempo?

15 de 15 pessoas responderam esta pergunta

|   |                |          |
|---|----------------|----------|
| 1 | 9 anos ou mais | 12 / 80% |
| 2 | 8 anos         | 2 / 13%  |
| 3 | 6 anos         | 1 / 7%   |
| 4 | 1 ano          | 0 / 0%   |
| 5 | 2 anos         | 0 / 0%   |
| 6 | 3 anos         | 0 / 0%   |
| 7 | 4 anos         | 0 / 0%   |
| 8 | 5 anos         | 0 / 0%   |
| 9 | 7 anos         | 0 / 0%   |

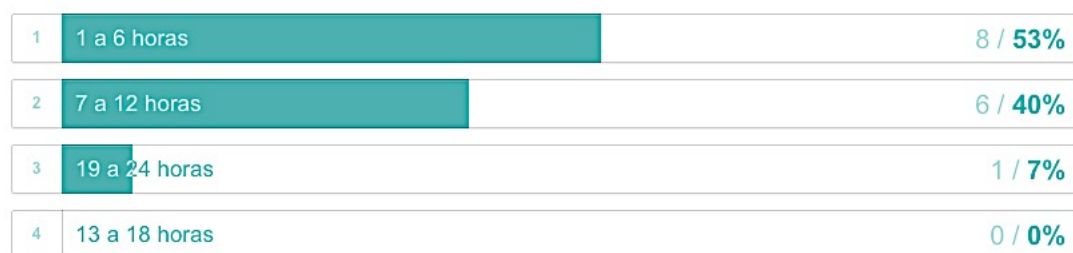
### Quantas vezes por semana?

15 de 15 pessoas responderam esta pergunta

|   |         |          |
|---|---------|----------|
| 1 | 7 vezes | 14 / 93% |
| 2 | 8 vezes | 1 / 7%   |
| 3 | 1 vez   | 0 / 0%   |
| 4 | 2 vezes | 0 / 0%   |
| 5 | 3 vezes | 0 / 0%   |
| 6 | 4 vezes | 0 / 0%   |
| 7 | 5 vezes | 0 / 0%   |
| 8 | 6 vezes | 0 / 0%   |
| 9 | Não usa | 0 / 0%   |

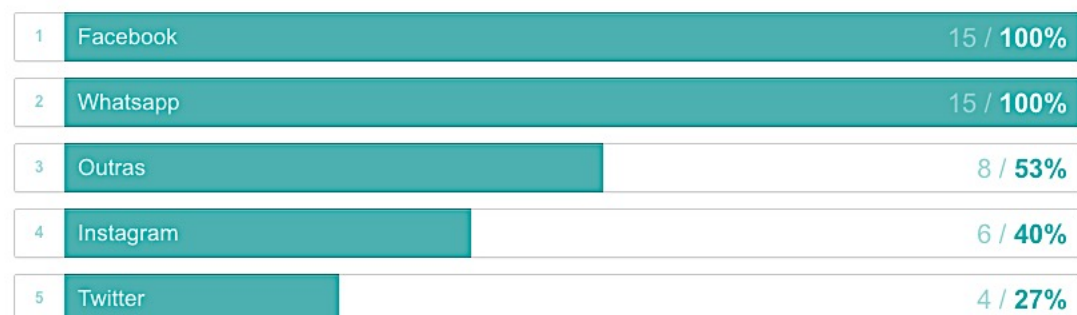
### Quantas horas em média por dia?

15 de 15 pessoas responderam esta pergunta



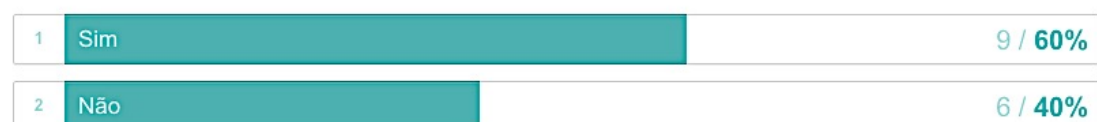
### Você utiliza redes sociais?

15 de 15 pessoas responderam esta pergunta



### Você já leu algum livro digital por completo?

15 de 15 pessoas responderam esta pergunta



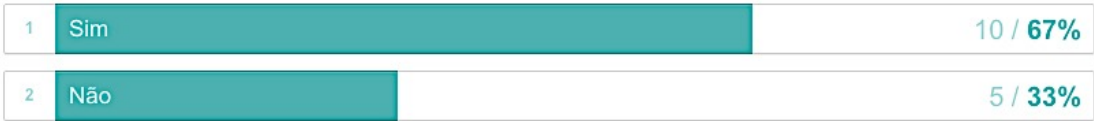
### Você possui algum dispositivo de leitura (Tablet, smartphone)?

15 de 15 pessoas responderam esta pergunta



Você encontrou dificuldades durante a leitura de livros digitais?

15 de 15 pessoas responderam esta pergunta



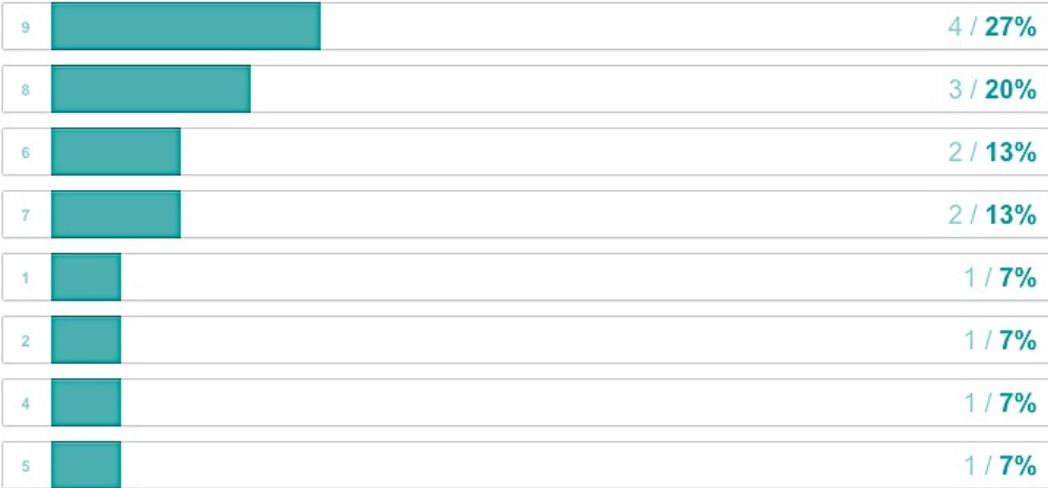
Com relação ao teste realizado.

O sistema respondeu satisfatoriamente rápido aos meus comandos

15 de 15 pessoas responderam esta pergunta



► Média: 6.53

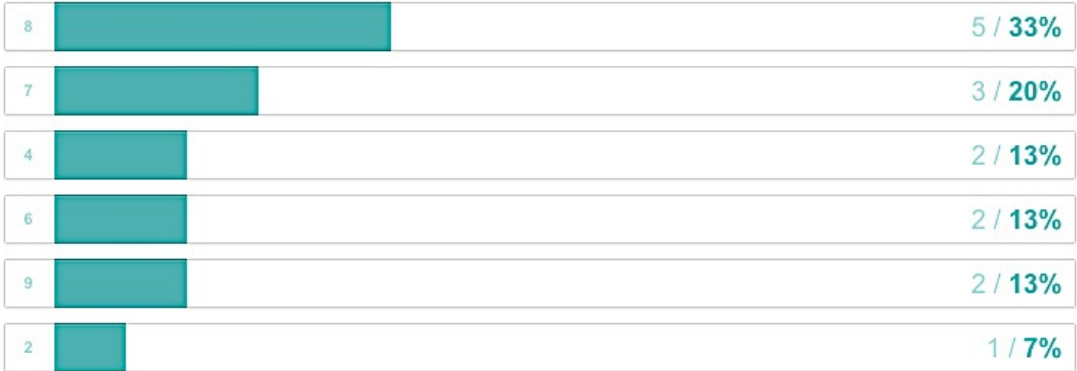


A interface no geral tem uma boa legibilidade

15 de 15 pessoas responderam esta pergunta



► Média: 6.73



Foi fácil para mim para acessar o livro

15 de 15 pessoas responderam esta pergunta



► Média: 6.27

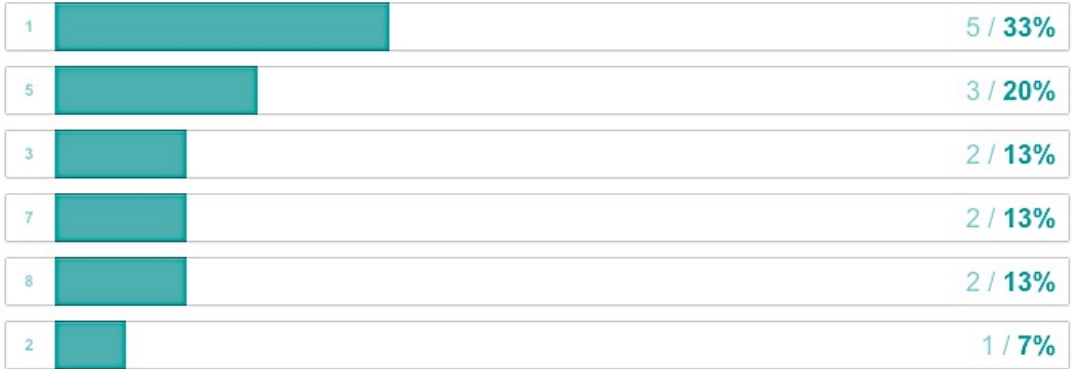


Achei a interface desnecessariamente complexa

15 de 15 pessoas responderam esta pergunta

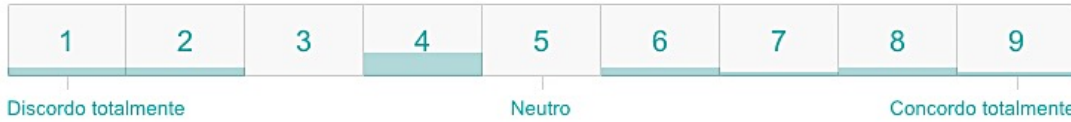


► Média: 3.87



Foi fácil encontrar a informação que eu precisava

15 de 15 pessoas responderam esta pergunta



► Média: 4.67



Foi possível encontrar as opções para comandar o avanço, o recuo, a interrupção, a retomada ou a finalização de operações

15 de 15 pessoas responderam esta pergunta

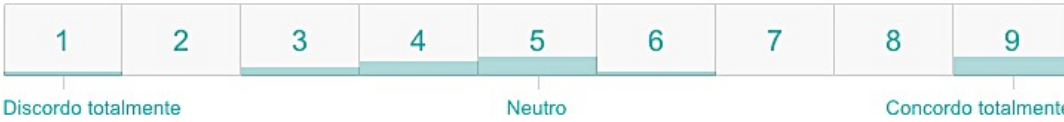


► Média: 6.27



A busca por títulos ou conteúdo atendeu de maneira satisfatória minhas solicitações

15 de 15 pessoas responderam esta pergunta

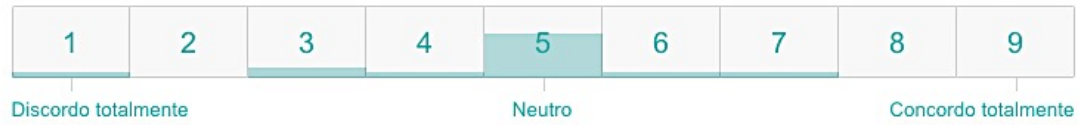


► Média: 5.40



### A interface apresentou diferentes maneiras de realizar as tarefas

15 de 15 pessoas responderam esta pergunta



► Média: 4.60



### Pude visualizar o conteúdo do livro através do mouse ou teclado sem problemas

15 de 15 pessoas responderam esta pergunta



► Média: 6.33



O sistema forneceu funções desfazer e refazer

15 de 15 pessoas responderam esta pergunta

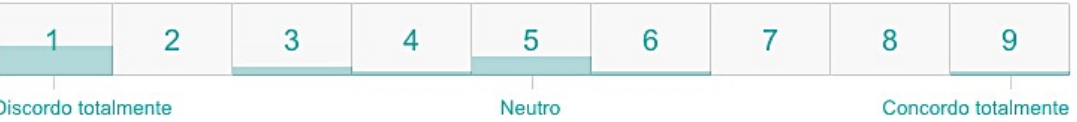


► Média: 4.73

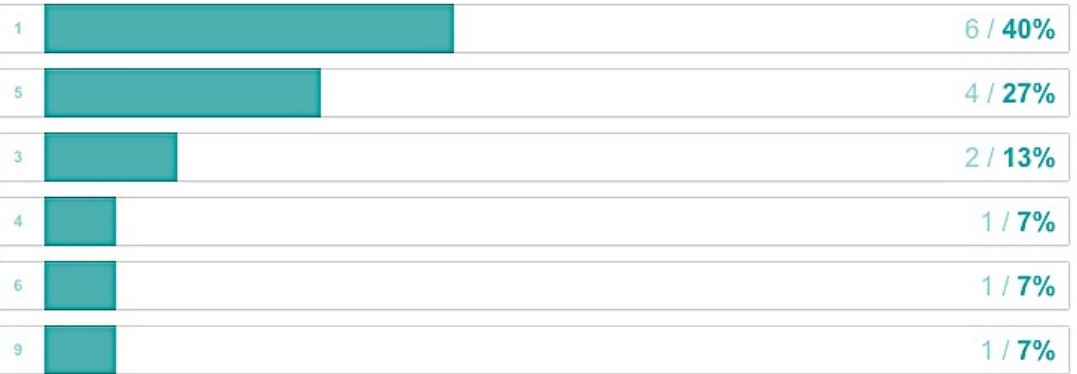


O sistema informou de forma clara a ocorrência de algum tipo de erro

15 de 15 pessoas responderam esta pergunta



► Média: 3.40



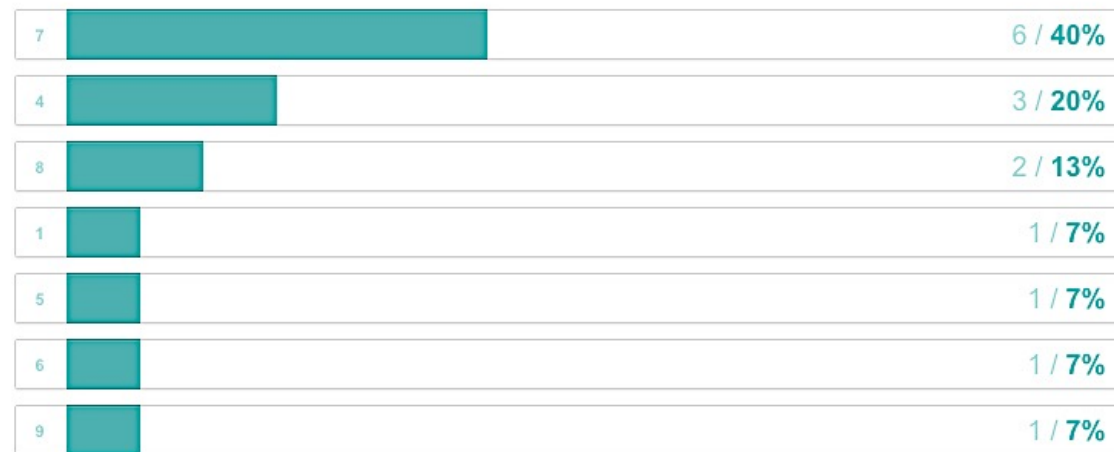


### Os nomes de funções e objetos de interação são familiares

15 de 15 pessoas responderam esta pergunta

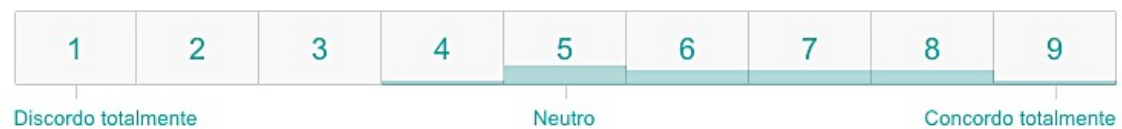


► Média: 6.07



### As abreviações são de imediata interpretação

15 de 15 pessoas responderam esta pergunta

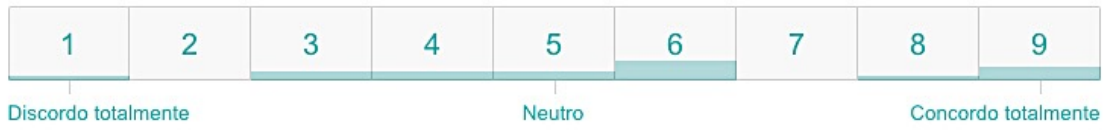


► Média: 6.40



### A maioria das pessoas aprenderia a usar este sistema rapidamente

15 de 15 pessoas responderam esta pergunta



► Média: 5.60



### É tão fácil ler um livro através do sistema quanto um livro impresso

15 de 15 pessoas responderam esta pergunta

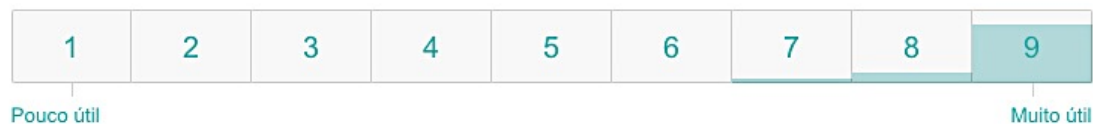


► Média: 4.47



O quanto útil para a sua leitura é a opção de fazer o download do livro digital, de modo que você possa lê-lo off-line em um dispositivo pessoal , como um computador , telefone, e-reader , etc.?

15 de 15 pessoas responderam esta pergunta



► Média: 8.73

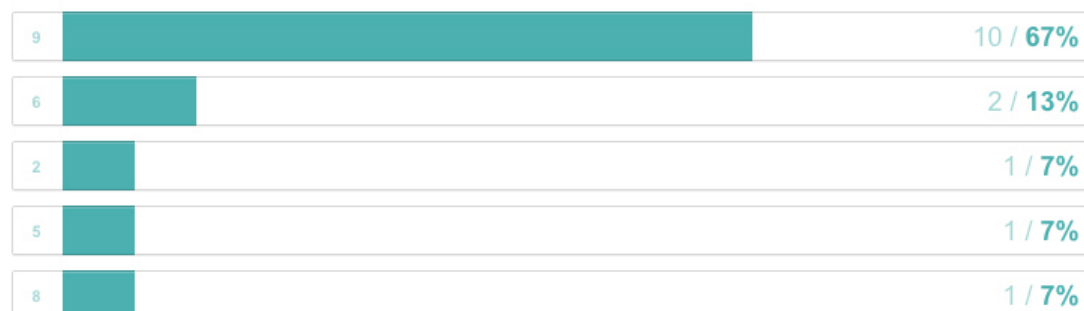


O quanto é útil para a sua leitura é a opção de ler a versão online do livro digital do seu computador ou em vários dispositivos móveis, como telefone ou tablet?

15 de 15 pessoas responderam esta pergunta



► Média: 7.80



O quanto é útil para a sua aprendizagem é a opção para imprimir o livro digital (ou partes dele)?

15 de 15 pessoas responderam esta pergunta



► Média: 7.80



## APÊNDICE G

### Resultado - **Participante 1** - Ergonomista

| Problema                                                   | Critério ergonômico                                                             | Princípio desobedecido         |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Ferramenta de pesquisa de títulos não forneceu resposta    | Tolerância aos erros                                                            | Gestão de erros                |
| Não sabe em que página do livro se encontra                | Apresentação do estado do sistema                                               | Condução                       |
| A página do livro deveria ser numerada                     | Consideração da experiência do usuário                                          | Adaptabilidade                 |
| Sistema lento, demora para carregar páginas                | Feedback imediato                                                               | Condução                       |
| Dificuldade em marcar o texto                              | Ações explícitas, controle do usuário<br>Consideração da experiência do usuário | Controle<br>Adaptabilidade     |
| Ícones da barra inferior confusos e com erros nas legendas | Homogeneidade externa a plataforma<br>Design minimalista e estético             | Coerência<br>Carga de trabalho |
| Quando o zoom está ativado perde-se a definição dos        | Legibilidade                                                                    | Carga de trabalho              |

|                                                                                                                                       |                                         |                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| caracteres                                                                                                                            |                                         |                                                     |
| Barra de ferramentas “sumiu”                                                                                                          | Ações explícitas                        | Controle                                            |
| Ajuda não está no idioma português                                                                                                    | Qualidade da ajuda e da documentação    | Condução                                            |
| Localização da ferramenta de busca fora do padrão                                                                                     | Agrupamento e distinção por localização | Condução                                            |
| Campo de indicação de numeração de página não exibe rótulo descritivo                                                                 | convite                                 | Condução                                            |
| O ícone que indica o índice não é claro. Utiliza referência gráfica de “marcadores” dos processadores de texto, confundindo o usuário | Homogeneidade externa a plataforma      | Coerência<br>Significado dos códigos e denominações |
| Não existe nenhum mecanismo para personalizar a interface                                                                             | Flexibilidade                           | Adaptabilidade                                      |

Tempo do teste de usabilidade: 11 minutos

Resultado - **Participante 2** - Designer Editorial

| Problema                            | Critério ergonômico                                      | Princípio desobedecido               |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Índice                              | Agrupamento e distinção por localização                  | Condução                             |
| Ferramenta de pesquisa              | Agrupamento e distinção por formato                      | Condução                             |
| Ferramenta de destaque de texto     | Compatibilidade com a tarefa do usuário                  | Compatibilidade                      |
| Localização do texto                | Apresentação do estado do sistema<br>Ações mínimas       | Condução<br>Carga de trabalho        |
| Marcador de páginas                 | Ações mínimas<br>Compatibilidade com a tarefa do usuário | Carga de trabalho<br>Compatibilidade |
| Navegação (voltar a página inicial) | Flexibilidade                                            | Adaptabilidade                       |

Tempo do teste: 17 minutos

Opinião do participante 2

Pontos positivos: Praticidade.

Pontos negativos: dificuldade em utilizar o marcador de páginas, encontrar partes do texto e encontrar o sumário.

Resultado - **Participante 3** - Aluno de graduação no curso de Letras

| Problema                              | Critério ergonômico                                      | Princípio desobedecido        |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Menu do índice não encontrado         | Agrupamento e distinção por localização<br>Ações mínimas | Condução<br>Carga de trabalho |
| Ferramenta de pesquisa não encontrada | Agrupamento e distinção por formato                      | Condução                      |
| Ferramenta de destaque de texto       | Compatibilidade com a tarefa do usuário                  | Compatibilidade               |
| Localização do texto no livro         | Apresentação do estado do sistema<br>Ações mínimas       | Condução<br>Carga de trabalho |

Tempo do teste: 7 minutos

Opinião do participante 3

Pontos positivos:

- Elaboração de uma linguagem tecnológica mostrando uma nova face para o livro digital;
- “A plataforma digital tem ferramentas compreensíveis para o manuseamento da mesma”.

Pontos negativos:

- “Li de toda a página para localizar o texto solicitado”;
- “Falta de índice, que eu posso não ter encontrado e a falta de numeração na própria página”.

Resultado - **Participante 4** – Designer Editorial

| Problema                        | Critério ergonômico                                | Princípio desobedecido        |
|---------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------|
| Ferramenta de destaque de texto | Compatibilidade com a tarefa do usuário            | Compatibilidade               |
| Localização do texto            | Apresentação do estado do sistema<br>Ações mínimas | Condução<br>Carga de trabalho |
| Notas/Marcador                  | Homogeneidade interna a uma aplicação              | Coerência                     |

Tempo do teste: 4 minutos

Opinião do participante 4

Pontos positivos:

- Considerou tarefa relativamente fácil: achar o índice, acessar o livro e voltar para a página inicial.

Pontos negativos:

- A ferramenta de pesquisa de texto não destaca o texto;
- “A interface pode não ser tão intuitiva”;
- “A parte de marcador de página e nota podem ser confusas”.

Resultado - **Participante 5** – Aluno de Pós-graduação em Administração

| Problema | Critério ergonômico | Princípio desobedecido |
|----------|---------------------|------------------------|
| Índice   | Agrupamento e       | Condução               |

|                              |                                                                                    |                               |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
|                              | distinção por localização<br>Homogeneidade externa a uma aplicação                 | Coerência                     |
| Localização do texto         | Apresentação do estado do sistema<br>Ações mínimas<br>Feedback imediato            | Condução<br>Carga de trabalho |
| Numeração na página do livro | Compatibilidade com a tarefa dos usuários                                          | Compatibilidade               |
| Destaque de texto            | Compatibilidade com a tarefa dos usuários<br>Homogeneidade externa a uma aplicação | Compatibilidade<br>Coerência  |

Tempo do teste: 11 minutos

Opinião do participante 5

Pontos positivos:

- A interface possui comandos que estão disponíveis de maneira que facilita o acesso do usuário;
- A plataforma apresenta uma interface comum as demais plataformas de livro digital, o que permite uma funcionalidade ou um conforto ao usuário de livros digitais;
- Ferramentas possuem descrição visual de sua funcionalidade.

Pontos negativos:

- ambiguidade no índice (sumário ou mapa de navegação?).

Resultado - **Participante 6** - Biblioteconomista

| Problema                                      | Critério ergonômico                                               | Princípio desobedecido        |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Índice difícil localização                    | Agrupamento e distinção por localização<br>Adequação ao aprendido | Condução                      |
| Ferramenta de pesquisa difícil localização    | Agrupamento e distinção por localização                           | Condução                      |
| Ferramenta de destaque de texto (não destaca) | Compatibilidade com a tarefa do usuário                           | Compatibilidade               |
| Localização do texto – leu toda a página      | Apresentação do estado do sistema<br>Ações mínimas                | Condução<br>Carga de trabalho |
| Nitidez dos caracteres                        | Legibilidade                                                      | Carga de trabalho             |
| Numeração de página                           | Compatibilidade com o usuário                                     | Compatibilidade               |

Tempo do teste: 10 minutos

Opinião do participante 6

Pontos positivos:

- Facilidade de uso:ferramenta de nota.

Pontos negativos:

- A ferramenta de pesquisa oferece recursos apenas para quem conhece o acervo que a UFPEBooks disponibiliza. Por exemplo: **não há opção de realizar busca por assunto;**
- Ferramenta de pesquisa de texto não destaca o termo da pesquisa;
- “A marcação de texto deveria ser pontual (linha e trecho definidos)”.

Resultado - **Participante 7** - Aluno de Pós-Graduação em Educação

| Problema                                 | Critério ergonômico                                | Princípio desobedecido        |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------|
| Índice                                   | Agrupamento e distinção por localização            | Condução                      |
| Ferramenta de pesquisa                   | Agrupamento e distinção por formato                | Condução                      |
| Ferramenta de destaque de texto          | Compatibilidade com a tarefa do usuário            | Compatibilidade               |
| Localização do texto – leu toda a página | Apresentação do estado do sistema<br>Ações mínimas | Condução<br>Carga de trabalho |
| Ferramenta de zoom                       | Flexibilidade                                      | Adaptabilidade                |

Tempo do teste: 10 minutos

Opinião do participante 7

Pontos positivos:

- Disponibilidade de um acervo on-line;
- O visual (cores e ferramentas).

Pontos negativos:

- A marcação do texto – “não consegui marcar como queria”;
- Zoom, apenas duas opções de tamanho.

Resultado - **Participante 8** - Aluno de Graduação em Letras

| Problema                                    | Critério ergonômico                                | Princípio desobedecido        |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------|
| Ferramenta de pesquisa                      | Agrupamento e distinção por formato                | Condução                      |
| Ferramenta de destaque de texto             | Compatibilidade com a tarefa do usuário            | Compatibilidade               |
| Localização do texto<br>– leu toda a página | Apresentação do estado do sistema<br>Ações mínimas | Condução<br>Carga de trabalho |

Tempo do teste: 10 minutos

Opinião do participante 8

Pontos positivos:

- Apresentação do livro; ícones cores;
- Apresentação das informações.

Pontos negativos:

- Ferramenta de pesquisa do livro;
- Localizar texto e destacar;
- Acessar acervo da editora.

Resultado - **Participante 9** - Designer

| Problema                                  | Critério ergonômico                                                                 | Princípio desobedecido                         |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Ferramenta de pesquisa                    | Agrupamento e distinção por formato                                                 | Condução                                       |
| Ferramenta de destaque de texto           | Compatibilidade com a tarefa do usuário<br>Controle do usuário<br>Correção de erros | Compatibilidade<br>Controle<br>Gestão de erros |
| Localização do texto – leu toda a página  | Apresentação do estado do sistema<br>Ações mínimas                                  | Condução<br>Carga de trabalho                  |
| Ferramenta de zoom<br>Numeração de página | Flexibilidade<br>Consideração da experiência do usuário                             | Adaptabilidade                                 |
| Ferramenta zoom                           | Ações explícitas                                                                    | Controle                                       |
| Definição dos caracteres                  | Legibilidade                                                                        | Carga de trabalho                              |
| Marcador de página                        | Ações mínimas                                                                       | Carga de trabalho                              |
| Iconografia                               | Homogeneidade interna a uma aplicação                                               | Coerência                                      |

Tempo do teste: 13 minutos

Opinião do participante 09

Pontos positivos:

- Interface visualmente limpa;
- Existir as ferramentas de marcador e destaque.

Pontos negativos:

- Ferramentas não são tão fáceis de identificar e algumas não funcionam adequadamente (ferramenta destaque);
- “Não aparece ou não encontrei o acervo completo”;
- **Ferramentas duplicadas** ou sem função clara.

Resultado - **Participante 10** – Web Designer

| Problema                                 | Critério ergonômico                                                                 | Princípio desobedecido                         |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Índice não encontrado                    | Agrupamento e distinção por localização                                             | Condução                                       |
| Ferramenta de pesquisa                   | Agrupamento e distinção por formato                                                 | Condução                                       |
| Ferramenta de destaque de texto          | Compatibilidade com a tarefa do usuário<br>Controle do usuário<br>Correção de erros | Compatibilidade<br>Controle<br>Gestão de erros |
| Localização do texto – leu toda a página | Apresentação do estado do sistema<br>Ações mínimas                                  | Condução<br>Carga de trabalho                  |
| Ferramenta de zoom                       | Flexibilidade<br>Ações explícitas                                                   | Adaptabilidade<br>Controle                     |
| Marcador de página                       | Ações mínimas                                                                       | Carga de trabalho                              |

Tempo do teste: 11 minutos

Opinião do participante 10

Pontos positivos:

- Interface é limpa, agradável;

- A navegação das páginas é moderna e de boa resolução;
- A visualização de miniaturas de página facilita localizar conteúdos.

Pontos negativos:

- “Difícil de encontrar o link para o site, poderia existir um banner”;
- Área de pesquisa apresentou erro ao filtrar resultado;
- Difícil localizar o índice do livro;
- Ferramenta de destaque não funciona com o zoom;
- A busca dentro do livro não deixa o resultado em destaque;
- A busca poderia estar aberta em todas as páginas;
- Não achei a ferramenta para copiar texto.

**Resultado - Participante 11 –Profissional de TI**

| Problema                                    | Critério ergonômico                                | Princípio desobedecido              |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Navegação para página inicial               | Flexibilidade<br>Ações mínimas                     | Adaptabilidade<br>Carga de trabalho |
| Localização na interface                    | Feedback imediato                                  | Condução                            |
| Localização do texto<br>– leu toda a página | Apresentação do estado do sistema<br>Ações mínimas | Condução<br>Carga de trabalho       |

Tempo do teste: 7 minutos

Opinião do participante 11

Pontos positivos:

- Ícones para pesquisa e marcação;
- Texto informativo quando se posiciona o cursor sobre o ícone;

- Organização do índice no menu lateral.

Pontos negativos:

- Ícone de zoom confunde com o de pesquisa;
- Opção de retorno para voltar a página inicial da UFPEBooks.

Resultado - **Participante 12** – Jornalista servidor da UFPE

| Problema                        | Critério ergonômico                                                                | Princípio desobedecido                         |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Ferramenta de pesquisa          | Feedback imediato                                                                  | Condução                                       |
| Ferramenta de destaque de texto | Controle do usuário<br>Correção de erros<br>Consideração da experiência do usuário | Controle<br>Gestão de erros<br>Compatibilidade |
| Ferramenta de zoom              | Flexibilidade<br>Ações explícitas                                                  | Adaptabilidade<br>Controle                     |

Tempo do teste: 13 minutos

Opinião do participante 12

Pontos positivos:

- “Interface é *clean*”;
- “Achei útil o botão voltar ao início do livro e de forma semelhantes, o de ir diretamente ao final”.

Pontos negativos:

- “O marcador de texto não funciona como o marcador de outros programas de edição de texto”;
- “Tentei encontrar novamente o mesmo livro, porém o sistema não o encontrou”;

- “Acho que o zoom deveria ter gradações. O zoom aproxima demais”

Resultado - **Participante 13** – Professor/Autor

| Problema                                 | Critério ergonômico                                                                 | Princípio desobedecido                         |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Índice não encontrado                    | Agrupamento e distinção por localização                                             | Condução                                       |
| Ferramenta de pesquisa                   | Feedback imediato<br>Tolerância aos erros                                           | Condução<br>Gestão de erros                    |
| Ferramenta de destaque de texto          | Compatibilidade com a tarefa do usuário<br>Controle do usuário<br>Correção de erros | Compatibilidade<br>Controle<br>Gestão de erros |
| Localização do texto – leu toda a página | Apresentação do estado do sistema<br>Ações mínimas                                  | Condução<br>Carga de trabalho                  |
| Ferramenta de zoom                       | Flexibilidade<br>Ações explícitas                                                   | Adaptabilidade<br>Controle                     |
| Marcador de página                       | Ações mínimas                                                                       | Carga de trabalho                              |
| Sistema lento                            | Feedback imediato                                                                   | Condução                                       |

Tempo do teste: 18 minutos

Opinião do participante 13

Pontos negativos:

- Ao digitar o texto com o título completo do livro não foi possível encontrá-lo. Apenas com palavra chave;
- O índice não se encontra no final do livro e não corresponde a sua função. Deveria ser nomeado sumário;
- Foi preciso folhear o livro para encontrar o capítulo;
- O texto no conteúdo foi encontrado apenas com palavra-chave;
- **“Já teria desistido há muito tempo de ler esse o livro”**
- O texto não foi destacado, forçando o leitor a ler a página inteira;
- “Não identifiquei facilmente na edição como desmarcar o texto. O texto ficou marcado com sobreposição de um retângulo”, o que impedia a leitura;
- O marcador só marcou a página anterior;
- Não havia claramente o ícone que indicasse a volta a home;
- Os erros impediram (interromperam) o teste algumas vezes. O procedimento foi lento e frustrante;
- A leitura digital não apresenta uma gradação. A lupa amplia demais e sem ela a legibilidade fica comprometida.

#### Resultado - **Participante 14** – Revisor de textos

| Problema                        | Critério ergonômico                                                                 | Princípio desobedecido                         |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Ferramenta de destaque de texto | Compatibilidade com a tarefa do usuário<br>Controle do usuário<br>Correção de erros | Compatibilidade<br>Controle<br>Gestão de erros |

Tempo do teste: 13 minutos

Opinião do participante 14

Pontos positivos:

-A interface tem um aspecto visual interessante, bem-cuidado, e traz um ótimo número de ferramentas.

Pontos negativos:

- “Apenas a ferramenta de destaque me pareceu de uso mais peculiar, diferente da prática que estou habituado”;
- “Algum **cansaço visual**, sobretudo por não ter usado dispositivos especificamente destinados à leitura”.

Resultado - **Participante 15** – Aluno de pós graduação

| Problema                                 | Critério ergonômico                                                                 | Princípio desobedecido                         |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Ferramenta de pesquisa                   | Agrupamento e distinção por formato<br>Ações explícitas                             | Condução<br>Coerência                          |
| Ferramenta de destaque de texto          | Compatibilidade com a tarefa do usuário<br>Controle do usuário<br>Correção de erros | Compatibilidade<br>Controle<br>Gestão de erros |
| Localização do texto – leu toda a página | Apresentação do estado do sistema<br>Ações mínimas                                  | Condução<br>Carga de trabalho                  |
| Ferramenta de zoom                       | Flexibilidade<br>Ações explícitas                                                   | Adaptabilidade<br>Controle<br>Coerência        |

Tempo do teste: 3:30 minutos

Opinião do participante 15

Pontos positivos:

- A Interface é bastante intuitiva e não apresenta grandes dificuldades para o internauta de página facilita localizar conteúdos.

Pontos negativos:

- Localização da ferramenta de pesquisa de texto. Confundi com a ferramenta de zoom, tendo em vista que ambos apresentam uma lupa em seus ícones;
- A ferramenta de pesquisa não destaca no corpo do texto o trecho localizado.